

项目编号：5310wf

建设项目环境影响报告表

项目名称：雷州市科技工业园基础设施建设项目（一期二批）220kV 雷闻甲乙线#189-#195 段
迁改工程

建设单位（盖章）：雷州市城市管理和综合执法局

编制单位：湛江市凯林技术服务有限公司

编制日期：2024 年 3 月

目录

一、建设项目基本情况

二、建设内容

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

四、生态环境影响分析

五、主要生态环境保护措施

六、生态环境保护措施监督检查清单

七、结论

电磁环境影响专项评价

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目沿线四至情况图（总）

附图 3 项目分段线路电磁辐射评价范围图

附图 4 项目迁改路径走向图

附图 5 塔基塔杆一览图

附图 6 施工总平面布置图

附图 7 项目所在区域声环境功能区域图

附图 8 广东省主体功能区划图

附图 9 湛江市地表水功能区划图

附图 10 广东省环境管控单元图

附图 11 湛江市三线一单环境管控单元图

附图 12 湛江市三线一单环境管控单元图（雷州市）

附图 13 广东省“三线一单”数据管理及应用平台截图

附图 14 项目现状监测布点图

附图 15 项目监测计划布点图

附图 16 项目声环境、生态环境评价范围图

附图 17 项目与附城镇土地利用总体规划位置图

附图 18 项目与雷州市三区三线规划位置图

附图 19 项目导线相序图

附件 1 项目环评委托书

附件 2 建设单位承诺书

附件 3 建设单位营业执照、法人身份证明

附件 4 中共雷州市委十三届第 93 次常委会会议纪要

附件 5 雷州市城市规划委员会关于 220kV 雷闻甲乙线#6-#11 塔电力线路迁改的批复

附件 6 雷州市发展和改革局关于雷州市科技工业园基础设施建设项目可研批复

附件 7 雷州市发展和改革局关于雷州市科技工业园基础设施建设项目(一期二批)初步设计概算的批复（含本次改迁工程）

附件 8 关于 220 千伏雷闻甲乙线更名为 220 千伏安雷甲乙线的说明

附件 9 项目现状监测报告

附件 10 《雷州市科技工业园基础设施建设项目（一期二批）220kV 雷闻甲乙线#189-#195 段迁改工程》跨越房屋同意书

附件 11 关于《雷州市科技工业园基础设施建设项目（一期二批）220kV 雷闻甲乙线#189-#195 段迁改工程》全线采用架空线路布设的说明

附件 12 塔基占地使用说明

一、建设项目基本情况

建设项目名称	雷州市科技工业园基础设施建设项目（一期二批）220kV 雷闻甲乙线#189-#195 段迁改工程		
项目代码	2202-440882-04-01-271899		
建设单位联系人	谢**	联系方式	13763*****
建设地点	湛江市雷州市西湖片区		
地理坐标	线路起点坐标：110°4'55.602"E,20°56'31.593"N；终点坐标：110°5'44.551"E,20°56'20.553"N。		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射，161.输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	本项目总占地面积 16579m ² ，其中永久占地面积 179m ² ，临时占地面积 16400m ²
建设性质	☐ 新建（迁建） ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	雷州市发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	雷发改【2022】12 号
总投资（万元）	3000	环保投资（万元）	98
环保投资占比（%）	3.3	施工工期	10 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	设置电磁环境影响专项评价，依据是：《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）附录B 专题评价要求。		
规划情况	无		

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无

其他符合性分析	一、与“三线一单”生态分区管控的相符性分析 1、项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析 根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府【2020】71号），本项目输电线路位于陆域重点管控单元区，重点管控单元以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。具体详见附图 10。 本项目与重点管控单元管控要求相符性分析如下： 表 1-1 项目与广东省“三线一单”相符性分析			
	涉及单元	管控要求	项目情况	相符性
	重点管控单元	省级以上工业园区重点管控单元。依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。	本项目不属于省级以上工业园区重点管控单元。	相符
		水环境质量超标类重点管控单元。加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。	本项目不属于耗水量大、污染物排放强度高的行业，运营期无废水产生。项目所在单元以城镇生活污染为主，本项目不属于污水处理工程。	相符
		大气环境受体敏感类重点管控单元。严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本项目运营期无废气产生。	相符

2、项目与《湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析。

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府【2021】30号）和《湛江市2023年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》，本项目选址位于ZH44088220028新城-白沙-客路-沈塘-附城-雷城镇重点管控单元，该管控单元要素细类为：水环境农业污染重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、土地资源优先保护区，湛江市雷州市“三线一单”环境管控单元图详见附图12。

表 1-2 项目与湛江市“三线一单”相符性分析

管控单元	管控维度	管控要求	项目情况	相符性
ZH44088220028 廉江中部重点管控单元	区域布局管控	1-1.【产业/鼓励引导类】鼓励发挥资源优势集约发展生态农业、生态旅游业，重点发展钢铁、石化、造纸下游产业，推进家具家电、农副（海、水）产品加工、食品加工、木材加工等行业绿色转型，推动现代仓储物流业集聚发展。	本项目是城市电力线路改迁工程，项目的建设可以为区域产业提供电力能源。	相符
		1-2.【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目选址不在生态保护红线内。	相符
		1-3.【生态/限制类】一般生态空间内，可开展生态保护红线内允许的活动；在不影响主导生态功能的前提下，还可开展国家和省规定不纳入环评管理的项目建设，以及生态旅游、畜禽养殖、基础设施建设、村庄建设等人为活动。	本项目选址不涉及一般生态空间内。	相符
		1-4.【生态/禁止类】湛江雷州白水沟地方级湿地自然公园应当依据《湿地保护管理规定》《广东省湿地公园管理暂行办法》等法律法规规定和相关规划实施强制性保护，湿地公园内禁止开矿、采石、修坟以及生产性放牧等，禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。	本项目选址不在雷州白水沟地方级湿地自然公园内。	相符
		1-5.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区（雷城街道、新城街道、西湖街道等），严格限制新建储油库、产生和排放有毒有害大气污染物的建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目，鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本项目位于大气环境受体敏感重点管控区域，本项目属于电力基础设施建设工程，运营期无废气产生，不产生和排放有毒大气污染物，不涉及高挥发性有机物。	相符
		1-6.【水/禁止类】划定的畜禽养殖禁养区内，禁止任何单位和个人建立养殖场和养殖小区。	本项目不属于畜禽养殖行业。	相符
	能源资源利用	2-1.【能源/综合类】优化能源结构，加强能源消费总量和节能降耗的源头控制。	本项目是城市电力线路改迁工程，属于电力基础设施建设，有利于优化区域能源结构。	相符
		2-2.【水资源/综合类】大力推广应用高效节水灌溉、农艺节水、林业节水等综合节水技术，提高灌溉用水效率。	本项目建成后不涉及水资源消耗。	相符

		2-3.【土地资源/禁止类】严禁占用永久基本农田挖塘造湖、植树造林、建绿色通道、堆放固体废弃物及其他毁坏永久基本农田种植条件和破坏永久基本农田的行为。	本项目塔基占地不占用基本农田用地。	相符
	污染物排放管控	3-1.【水/综合类】实施城镇生活污水处理提质增效，加快补齐生活污水收集和处理设施短板，基本消除城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，按期完成市下达城市生活污水集中收集率、污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度的增加值目标。	本项目建成后无废水产生。	相符
		3-2.【水/限制类】城镇污水处理设施出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26）的较严值。	本项目建成后无废水产生。	相符
		3-3.【水/综合类】畜禽养殖场、养殖小区应当依法对畜禽养殖废弃物实施综合利用和无害化处理，养殖专业户、畜禽散养户应当采取有效措施防止畜禽粪便、污水渗漏、溢流、散落。	项目不属于畜禽养殖业。	相符
		3-4.【水/限制类】配套土地充足的养殖场户，粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》（GB/T 36195）和《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T 25246），配套土地面积应达到《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》要求的最小面积。对配套土地不足的养殖场户，粪污经处理后应符合《畜禽养殖业污染物排放标准》（DB44/613）。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。	项目不属于畜禽养殖业。	相符
		3-5.【水/综合类】持续推进化肥、农药减量增效，深入推进测土配方施肥和农作物病虫害统防统治与绿色防控。	本项目不涉及化肥、农药使用。	相符
		3-6.【水/禁止类】禁止将不符合农用标准和环境保护标准的固体废物、废水施入农田或者排入沟渠，防止有毒有害物质污染地下水。	本项目建成后无固废、废水产生。	相符
		3-7.【大气/综合类】加强对钢结构制造、家具制造等涉 VOCs 行业企业，原油、成品油、有机化学品等挥发性有机液体储罐和港口码头油气回收设施的排查和清单化管控，推动源头替代、过程控制和末端治理。	本项目不属于涉及 VOCs 行业企业。	相符
	环境风险防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位和其他生产经营者要落实环境安全主体责任，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，健全风险防控措施，按规定加强突发环境事件应急预案管理。	本项目运营过程加强环境风险管理，根据规定落实各项风险防治措施。	相符
		4-2.【水/综合类】生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。	本项目不涉及生产、储存危险化学品。本项目运营期间无废水废液产生。	相符

将本项目用地范围矢量图输入广东省“三线一单”数据管理及应用平台进行复核，环评类别是核与辐射，行业类别是电力、热力、燃气及水生产和供应业，经“三线一单”符合性分析，本项目共涉及 7 个单元，分别是：ZH44088220028（新城-西湖-白沙-客路-沈塘-附城镇重点管控单元）陆域环境重点管控单元、YS4408823110008（雷州市生态空间一般管控区）生态空间一般管控区、YS4408822220001（西湖水库湛江市新城-西湖街道-附城-白沙镇镇控）水环境城镇生活污染重点管控区、YS4408823210004（南渡河湛江市松竹-附城-白沙-南兴-龙门-沈塘-杨）水环境一般管控区、YS4408822310002（重点管控区）大气环境高排放重点管控区、YS4408822340004（重点管控区）大气环境受体

敏感重点管控区、YS4408822540007（湛江雷州市高污染燃料禁燃区）高污染燃料禁燃区。总计发现需关注的准入要求 3 条，其他准入要求 27 条。经复核，涉及的其他准入要求 27 条与“表 1-2 项目与湛江市“三线一单”相符性分析”一致，不再进行重复分析，平台分析截图详见附图 13。

本项目与“三线一单”关注准入项相符性分析如下：

表 1-2 项目与“三线一单”关注准入项相符性分析

涉及单元	类型	关注项		项目情况	相符性
YS4408822220001 （西湖水库湛江市新城-西湖街道-附城-白沙镇镇控）	水环境城镇生活污染重点管控区	环境风险防控	【水/综合类】生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。	本项目不涉及生产、储存危险化学品。本项目运营期间无废水废液产生。	相符
YS4408823210004 （南渡河湛江市松竹-附城-白沙-南兴-龙门-沈塘-杨）	水环境一般管控区	环境风险防控	【水/综合类】生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。	本项目不涉及生产、储存危险化学品。本项目运营期间无废水废液产生。	相符
YS4408822540007 （湛江雷州市高污染燃料禁燃区）	高污染燃料禁燃区	无区域布局管控	【能源/禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。	本项目属于线路改迁工程，不涉及高污染燃料使用。	相符

本项目不属于生态保护红线、一般生态空间优先区、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域范围内。

本项目为雷州市科技工业园基础设施建设项目（一期二批）220kV 雷闻甲乙线#189-#195 段迁改工程，项目的建设有利于促进雷州电力能源的建设，优化区域能源结构；项目营运期间无废水、废气、固废产生；根据分析，输电线路不会对周边声环境质量造成不良影响；根据模型预测，输电线路电磁环境对周边影响较小。因此，项目建设符合区域生态环境保护的要求。

本项目营运期无能源消耗。

经以上分析可见，本项目的建设符合广东省、湛江市“三线一单”生态环境分区管控的相关要求。

二、与环保规划相符性分析

本项目与环保规划相符性分析如下：

表 1-3 项目与环保规划相符性分析

规划名称	规划相关内容	本项目情况	是否相符
《广东省生态环境保护“十四五”规划》	持续优化能源结构。推进能源革命，安全高效发展核电，规模化开发海上风电，因地制宜发展陆上风电，提高天然气利用水平，大力推进太阳能发电和集热，加快培育氢能、储能、智慧能源等，加快建立清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系。	本项目为 220 千伏安雷甲乙线 #189-#195 段迁改工程，项目的建设有利于促进雷州电力能源的建设，优化区域能源结构。	相符
《湛江市生态环境保护“十四五”规划》	持续优化能源结构。积极安全有序发展核电，因地制宜有序发展陆上风电，规模化开发海上风电，大力推进太阳能发电和集热，加快培育氢能、储能、智慧能源等，加快建立清洁低碳、安全高效、智能创新的现代化能源体系。加快建设海上风电装备研发制造基地、廉江核电及再生能源项目，合理规划布局徐闻、雷州、遂溪等地区风电、光伏项目，完善能源输送网络布局，打造中国南方能源综合利用标杆城市。力争到 2025 年，全市非化石能源消费比重达到 30% 以上。	本项目为 220 千伏安雷甲乙线 #189-#195 段迁改工程，项目的建设有利于促进雷州电力能源的建设，优化区域能源结构。	相符

三、产业政策的相符性分析

本工程为雷州市科技工业园基础设施建设项目（一期二批）220kV 雷闻甲乙线 #189-#195 段迁改工程，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类“四、电力——2、电网改造与建设，增量配电网建设”。

因此，本项目符合国家产业政策要求。

四、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

本项目选址符合《输变电建设项目环境保护技术要求》的要求，具体详见表 4-6。

项目环保措施与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析如下：

表 1-4 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相符性分析

规划相关内容	本项目情况	是否相符
一、基本规定		
输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量。	本项目对电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，确保各项污染物满足各项环境标准的要求。	相符
输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。建设单位应当将环境保护设施纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施。	本评价要求报告提出的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	相符
二、设计		
输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	本项目输电线路不穿越自然保护区、饮用水水源保护区。	相符
工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	本项目电磁环境影响满足国家标准要求。	相符
输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。	本项目输电线路设计过程合理选择相关方案，减少电磁环境影响。	相符
架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。	本项目经过电磁环境敏感目标时，采取措施减少电磁环境影响。	相符
新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本项目新建线路大部分沿着道路中间绿化带走线，沿线周边有高层建筑物。本项目起、终点两端连接的现有线路是架空线路，根据《35kV~500kV 交流输电线路装备技术导则》（Q/CSG 1203004.2-2015），110kV 及以上线路原则上不宜采用三段及以上混合的接线方式。主要由于目前混合线路故障在线测距技术尚未取得突破性进展，存在技术壁垒，存在不安全因素。若项目采用地下电缆模式，则项目一端至变电站的架空线路均需改为地下电缆模式，成本较高，政府无力承担。经过建设单位、设计单位和专家多次专题论证，最终选择全程架空线路（详见附件	相符

		11)。本项目按照规范设计采取措施减少电磁环境影响,根据模型预测分析,输电线路电磁环境对周边影响较小。	
	输电线路应因地制宜合理选择塔基基础,在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计,以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时,应采取控制导线高度设计,以减少林木砍伐,保护生态环境。	本项目合理选择塔基基础,不穿越山丘区、集中林区。	相符
	输变电建设项目临时占地,应因地制宜进行土地功能恢复设计。	本项目施工结束后及时对临时占地进行复绿。	相符
	进入自然保护区的输电线路,应根据生态现状调查结果,制定相应的保护方案。塔基定位 应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地,根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。	本项目输电线路不穿越自然保护区。	相符
	三、运行		
	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理,加强巡查和检查,保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测,确保电磁、噪声、废水排放符合 GB 8702、GB 12348、GB 8978 等国家标准要求,并及时解决公众合理的环境保护诉求。	本评价提出运营后的环境管理要求,并提出环境监测计划。	相符

五、与电力行业规范的相符性分析

本项目与《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)的相符性分析如下:

表 1-5 项目与《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)相符性分析

规范相关内容	本项目情况	是否相符
一、路径选择		
路径选择宜采用卫片、航片、全数字摄影测量系统和红外测量等新技术;在地质条件复杂地区,必要时宜采用地质遥感技术;综合考虑线路长度、地形地貌、地质、冰区、交通、施工、运行及地方规划等因素,进行多方案技术经济比较,做到安全可靠、环境友好、经济合理	本项目路径选择按照相关规范开展多方案比选。	相符
路径选择应避开军事设施、大型工矿企业及重要设施等,符合城镇规划。	本项目路径避开军事设施、大型工矿企业及重要设施,符合城镇规划的要求。	相符
路径选择宜避开不良地质地带和采动影响区,当无法避让时,应采取必要的措施;宜避开重冰区、导线易舞动区及影响安全运行的其他地区;宜避开原始森林、自然保护区和风景名胜区	本项目路径选择均避开所述区域。	相符
路径选择应考虑与邻近设施如电台、机场、弱电线路等邻近设施的相互影响。	本项目设计过程充分考虑线路与邻近设施的相互影响,确保互不干扰。	相符
路径选择宜靠近现有国道、省道、县道及乡镇公路,充分使用现有的交通条件,方便施工和运行。	本项目塔基沿现有道路中心线布设或靠近现有道路,方便施	相符

		工和运行。	
	有大跨越的输电线路，路径方案应结合大跨越的情况，通过综合技术经济比较确定。	本项目新建线路跨越公路 6 次，跨越 10kV 线路 4 次，跨越水库 1 次，本项目设计过程充分考虑综合技术经济比较确定路径最终方案。	相符
	二、导线和地线		
	海拔不超过 1000m 可不验算电晕的 220kV 导线最小外径 21.6mm。	本项目导线外径 33.6mm，满足要求。	相符
	三、对地距离及交叉跨越		
	220kV 导线对地最小距离：居民区为 7.5m、非居民区为 6.5m、交通困难地区为 5.5m。220kV 导线与建筑物之间的最小垂直距离 6.0m。输电线路经过经济作物和集中林区时，宜采用加高杆塔跨越不砍通道的方案。导线与树木之间的最小垂直距离 4.5m，导线与果树之间的最小垂直距离 3.5m。	本项目按照规范设计，导线对地距离满足相关要求。	相符
	四、环境保护		
	输电线路设计应符合国家环境保护、水土保持和生态环境保护的有关法律法规的要求。	本项目根据要求开展环评及其他相关手续，确保建设和运营过程满足国家环境保护、水土保持和生态环境保护的有关法律法规。	相符
	输电线路的设计中应对电磁干扰、噪声等污染因子采取必要的防治措施，减少其对周围环境的影响。	根据分析，本项目输电线路电磁干扰、噪声对周边环境影响较小。	相符
	输电线路无线电干扰限值、可听噪声限值和房屋附近未畸变电场值应符合本规范第 5.0.4 条、第 5.0.5 条及第 13.0.5 条的规定。即：海拔不超过 1000m 时，距 220kV 输电线路边相导线投影外 20m 处且离地 2m 高且频率为 0.5MHz 时的无线电干扰限值为 53dB (μV/m)。距 220kV 输电线路边相导线投影外 20m 处，湿导线条件下的可听噪声值不应超过 55dB (A)。500kV 及以上输电线路跨越非长期住人的建筑物或邻近民房时，房屋所在位置离地面 1.5m 处的未畸变电场不得超过 4kV/m。	根据设计文件，线路邻近居民住房处的未畸变电场强度限值在 4kV/m 以下；距边相导线投影 20m 处，测试频率为 0.5MHz 的晴天条件下，送电线路的无线电干扰限值不大于 53dB。	相符
	对沿线相关的弱电线路和无线电设施应进行通信保护设计并采取相应的处理措施。	送电线路正常运行时，对邻近电信线路的电影响和磁影响的最大干扰影响电动势值均未超过相应的允许值，无干扰影响问题。	相符
	山区线路铁塔应采用全方位长短腿与不等高基础配合使用。	本项目线路不穿越山区。	相符
	输电线路经过经济作物或林区时，宜采取跨越设计。	本项目输电线路经过经济作物或林区时采取跨越设计。	相符
	本项目与《电力设施保护条例》（国务院令第 239 号，2011 年修订）的相符性分		

析如下：

表 1-6 项目与《电力设施保护条例》相符性分析

规范相关内容	本项目情况	是否相符
架空电力线路保护区：导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域，在一般地区各级电压导线的边线延伸距离如下：154-330kV 为 15m。	本项目经过电磁环境敏感目标时，采取措施减少电磁环境影响。	相符
电力电缆线路保护区：地下电缆为电缆线路地面标桩两侧各 0.75 米所形成的两平行线内的区域；	本项目不涉及地下电缆	相符
在必要的架空电力线路保护区的区界上，应设立标志牌，并标明保护区的宽度和保护规定；	本项目在必要的架空电力线路保护区区界上设置标志牌并按规定做好标明。	相符
在架空电力线路导线跨越重要公路和航道的区段，应设立标志牌，并标明导线距穿越物体之间的安全距离；	本项目路径无跨越航道，在跨越重要公路上设立标志牌。	相符
地下电缆铺设后，应设立永久性标志，并将地下电缆所在位置书面通知有关部门；	本项目不涉及地下电缆敷设。	相符
任何单位或个人，不得从事下列危害电力线路设施的行为：一、向电力线路设施射击；二、向导线抛掷物体；三、在架空电力线路导线两侧各三百米的区域内放风筝；四、擅自在导线上接用电器设备；五、擅自攀登杆塔或在杆塔上架设电力线、通信线、广播线，安装广播喇叭；六、利用杆塔、拉线作起重牵引地锚；七、在杆塔、拉线上拴牲畜、悬挂物体、攀附农作物；八、在杆塔、拉线基础的规定范围内取土、打桩、钻探、开挖或倾倒酸、碱、盐及其它有害化学物品；九、在杆塔内（不含杆塔与杆塔之间）或杆塔与拉线之间修筑道路；十、拆卸杆塔或拉线上的器材，移动、损坏永久性标志或标志牌；十一、其他危害电力线路设施的行为。	本项目施工和运行过程中加强对施工人员、运维人员的管理，确保相关人员不会发生所述危害电力线路设施的行为。	相符
任何单位或个人在架空电力线路保护区内，必须遵守下列规定：一、不得堆放谷物、草料、垃圾、矿渣、易燃物、易爆物及其它影响安全供电的物品；二、不得烧窑、烧荒；三、不得兴建建筑物；四、不得种植可能危及电力设施安全的植物。	本项目运营单位将严格按照架空电力线路保护区管理要求开展工作。	相符
任何单位或个人在电力电缆线路保护区内，必须遵守下列规定： 一、不得在地下电缆保护区内堆放垃圾、矿渣、易燃物、易爆物，倾倒酸、碱、盐及其它有害化学物品，兴建建筑物或种植树木、竹子；二、不得在海底电缆保护区内抛锚、拖锚；三、不得在江河电缆保护区内抛锚、拖锚、炸鱼、挖沙。	本项目施工和运行过程中加强对施工人员、运维人员的管理，确保相关人员不会发生所述危害电力电缆线路设施的行为。	相符
新建架空电力线路不得跨越储存易燃、易爆物品仓库的区域；一般不得跨越房屋，特殊情况需要跨越房屋时，电力建设企业应采取安全措施，并与有关单位达成协议。	本项目输电线路没有跨越储存易燃、易爆物品仓库的区域，项目跨越西湖碧道健康主题公园管理处一栋 2 层建筑物，为公园的管理用房，作为办公使	相符

	用，导线对房屋的垂直距离满足规范不小于 6m 的要求，该公园属于雷州市城市管理和综合执法局管辖范围，已同意线路跨越房屋，详见附件 10。	
新建、改建或扩建电力设施，需要损害农作物，砍伐树木、竹子，或拆迁建筑物及其他设施的，电力建设企业应按照国家有关规定给予一次性补偿。	本项目施工过程涉及损害农作物、砍伐树木的，根据要求给予一次性补偿，项目建设不涉及建筑物拆迁。	相符
在依法划定的电力设施保护区内种植的或自然生长的可能危及电力设施安全的树木、竹子，电力企业应依法予以修剪或砍伐。	项目运营期将加强沿线输电线路巡检，确保保护区内无种植危害电力设施安全的植物。	相符

六、项目与《市场准入负面清单（2022 年版）》符合性分析

本项目为输变电工程，属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中许可准入类项目（电网工程 221002），不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》中的禁止准入类项目。

因此本项目建设符合《市场准入负面清单（2022 年版）》。

七、项目与当地规划相符性分析

根据《雷州市国土空间总体规划》（2021-2035 年）（草案公示稿）三区三线图，本项目输电线位于城镇开发边界内，不占用生态保护红线，不占用永久基本农田。具体详见附图 18。

根据《雷州市附城镇土地利用总体规划图》（2010-2020 年），本项目塔基占地规划用地类型为林业用地区、风景旅游区用地区、城镇建设用地区、村镇建设用地区，不占用基本农田保护区，符合附城镇的土地利用规划。详见附图 17。

根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府【2021】30 号）和《湛江市 2023 年“三线一单”生态环境分区管控成果更新调整成果》，本项目选址位于 ZH44088220028 新城-白沙-客路-沈塘-附城-雷城镇重点管控单元，该管控单元要素细类为：水环境农业污染重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、土地资源优先保护区。本项目不属于生态保护红线、一般生态空间优先区、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域范围内。

因此，本项目选线符合当地规划。

二、建设内容

地理位置	本项目位于湛江市雷州市西湖片区。本项目为雷州市科技工业园基础设施建设项目（一期二批）220kV 雷闻甲乙线#189-#195 段迁改工程，新建线路起点位于 220kV 安雷甲乙线#195 塔小号侧 155 米处新立转角塔 C1，线路左转跨越西湖水库一角、公园停车场后至东四路中间绿化带，而后线路右转，沿东四路中间绿化带向东走线，至雷州大道后转向南，沿雷州大道中间绿化带走线，至安雷甲乙线旧线行北面后再转向东，在原#190 塔小号侧 25 米处新立转角塔 C14 接回原线路。新建双回线路长 2×1.978km，导线采用 2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，两根地线均采用 48 芯 OPGW 光缆，共新立杆塔 14 基。 线路起点坐标：110°4'55.602"E,20°56'31.593"N；终点坐标：110°5'44.551"E，20°56'20.553"N。 输电线路大部分沿着道路东四路、雷州大道走线，线路沿线经过区域主要是桉树林地、居民区、公园、农田、西湖水库。塔基占地现状为桉树林地、道路绿化带、水田地、公园停车场。 场地现状及周边情况现场照片如下：  项目 C1 塔基处(新建线路起点)  项目 C14 塔基处（新建线路终点）
-------------	---



新建线路跨越公园房屋处



塔基 C3-C9 位于东四路中间绿化带



塔基 C10-C12 位于雷州大道中间绿化带



C2 塔基位于公园停车场处



线路周边建筑（雷州第二人民医院）



线路周边建筑

	 沿线周边建筑（方圆小城之春）  沿线周边建筑（雷州碧桂园）  原线路跨越西湖水库  原有线路 项目地理位置图详见附图 1。
项目组成及规模	1、项目建设背景 220kV 安雷甲乙线原名为 220kV 雷闻甲乙线。220kV 雷闻甲乙线 #6-#10 段即为现状运行的 220kV 安雷甲乙线#190-#194 段线路，故现迁改段 220 千伏安雷甲乙线#190-#194 塔段与原批复 220 千伏雷闻甲乙线#6-#11 塔段为同一设备。 根据雷州市委常委会议纪要《中共雷州市委十三届第 93 次常委会会议纪要》十三届[2019]39 号（2019 年 8 月 27 日）精神，220kV 安雷甲乙线#190-#194 段线路位于政府规划地块范围内，影响地块的开发建设，为使地块顺利开发建设，以及保障电力线路的安全运行，湛江市雷州市政府拟出资将该段线路进行迁移。因此，220kV 安雷甲乙线进行迁改十分必要。 2、项目组成及规模 （1）线路现状 220kV 安雷甲乙线为 500kV 安澜站至 220kV 雷州站线路，本段线路为同塔双回线路。

导线采用 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线；两根地线均采用 48 芯 OPGW 光缆，#187 塔设置有光缆接头 1 处。

（2）迁改方案及规模

本工程将 220kV 安雷甲乙线#190-#194 段线路迁移出规划地块以外，新建大致沿道路走线。新建双回线路长 2×1.978km，导线采用 2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，两根地线均采用 48 芯 OPGW 光缆，共新立杆塔 14 基，其中新立 C1、C14 位于原线路线底，采用角钢塔，C2-C13 段均采用钢管杆，其中 C3-C12 杆位于道路中间绿化带。

#199-C1、C14-#187 段双回路线路重新紧线，长度为 2.658km。

原 OPGW 光缆余缆在#187 塔，本工程光缆改造 C1-#187 段，长度为 2×2.81km，两条光缆在 C1、#187 塔各设接头 1 处。

根据现场情况，在新立 C1、C3、C6、C10、C14 塔处各装设终端场视频监控系统装置 1 套，共 5 套。

安雷甲乙线各安装架空输电线路行波测距装置（分布式）3 套，共 6 套，并接入湛江供电局远程监测平台。

拆除 C1-#194 段双回路线路，共拆除同塔双回线路 2×1.1km，拆除#190、#191、#192、#193、#194 五基双回路塔，共拆除铁塔约 185 吨。

新建铁塔杆号牌共 14 基，旧线路段更换 5 套（含杆号牌、相序牌、警示牌），新建杆塔按原线路油回路色标，新建杆塔均安装直升机巡视牌。

项目建设内容组成详见表2-1。

表2-1 项目建设内容组成表

项目		内容
主体工程	新建线路	新建双回线路长 2×1.978km，导线采用 2×JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线，两根地线均采用 48 芯 OPGW 光缆，共新立杆塔 14 基，其中新立 C1、C14 位于原线路线底，采用角钢塔，C2-C13 段均采用钢管杆，其中 C3-C12 杆位于道路中间绿化带。
	重新紧线段	#199-C1、C14-#187 段双回路线路重新紧线，长度为 2.658km。
	拆除旧线路	拆除 C1-#194 段双回路线路，共拆除同塔双回线路 2×1.1km，拆除 #190、#191、#192、#193、#194 五基双回路塔，共拆除铁塔约 185 吨。
辅助工程	通信工程	在新立 C1、C3、C6、C10、C14 塔处各装设终端场视频监控系统装置 1 套，共 5 套；安雷甲乙线各安装架空输电线路行波测距装置（分布式）3 套，共 6 套，并接入湛江供电局远程监测平台。
公共工程	给水	项目用水由市政自来水管网供应
	排水	雨水通过散排方式沿地势排入周边低洼处；施工营地生活污水排入市政污水管网，最终汇入雷州污水处理厂处理；施工废水经处理后回用，

环保工程		不外排；运营期无废水产生。
	供电	由市政电网提供。
	噪声	项目运营期噪声通过加强管理和维护等方式降低噪声影响。
	电磁环境	合理设计并保证设备及配件加工精良，控制绝缘子表面放电，按要求开展工频电磁场环境监测工作。

2、项目导地线

(1) 导线选择

参考原线路导地线型号，以及结合电网规划，新建线路采用 630mm² 截面积，根据南方电网《关于印发生产设备品类优化清单(2022 年版)的通知》，导线的推荐使用型号为：2×JL/LB20A -630/45 铝包钢芯铝绞线，导线 2 分裂，子导线垂直排列，分裂间距为 600mm，导线物理特性见下表：

表 2-2 导线物理特性表

导线型号		JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线
股数/直径 (mm)	铝	45/4.2
	铝包钢	7/2.80
截面积 (mm ²)	铝	623.45
	铝包钢	43.10
	总	666.55
导线直径 (mm)		33.6
单位重量 (kg/km)		2007.2
弹性模量 (N/mm ²)		65000
温度线形膨胀系数 (1/°C)		2.15×10^{-5}
计算拉断力 (N)		151500
20°C 直流电阻 (Ω/km)		0.04526

(2) 导线的安全系数

遵循设计规程要求，导线最大使用张力（应力）的安全系数不小于 2.5，悬点安全系数允许为 2.25，设计中考虑保证拉断力为计算拉断力的 95%，导线的年平均运行张力（应力）的安全系数不小于 4.0，即从防振要求出发，取导线拉断力的 25%。根据铁塔、钢管杆使用条件，本工程导线安全系数铁塔段取 2.7，钢管杆段取 8.0。

(3) 地线选择

依据《110~750kV 架空输电线路设计技术规程》GB 50545-2010 有关规定，地线采

用镀锌钢绞线时与导线的配合宜符合下表：

表 2-3 地线采用镀锌钢绞线时与导线的配合

导线型号		LGJ-185/30 及以下	LGJ-185/45~ LGJ-400/35	LGJ-400/50 及以上
镀锌钢绞线最小 标称截面 mm ²	无冰区段	35	50	80
	覆冰区段	50	80	100

遵循《110~750kV 架空输电线路设计技术规程》GB 50545-2010 有关规定，本工程导线选用 JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线，处于无冰区，相应钢绞线地线配合的最小截面为 80mm²。

本线路的现状为两根地线均为 48 芯 OPGW 光缆，光缆截面为 120mm²。本改造工程地线采用两根同截面的 OPGW 光缆，根据南方电网《关于印发生产设备品类优化清单(2022 版)的通知》，OPGW 光缆型号选择 OPGW-120-72-2-4[74.00；156.7]，光缆芯数按 48 芯。

表 2-4 OPGW 光缆主要技术参数及机械特性表

型号	OPGW-120-48-2-4[74;156.7]
铝包钢截面 (mm ²)	121
外径 (mm)	15.2
单位长度质量 (kg/km)	620.0
额定拉断力 RTS (kN)	74.0
20℃直流电阻 (Ω/km)	0.362
40-300℃允许短路电流容量 (kA ² .s)	≥156.7
线膨胀系数 (1/℃)	15.5×10 ⁻⁶
弹性模量 (GPa)	109.0
光缆结构形式	层绞式
不锈钢管根数	2

根据铁塔、钢管杆使用条件，本工程 OPGW 光缆安全系数铁塔段取 3.5，钢管杆段取 8.5。

(4) 导线的相序及换位

本工程为迁改 220kV 安雷甲乙线其中一段，导线排列方式与原线路一致，均为垂直排列，导线相序排列顺序详见附图 19。

3、导线对地距离及交叉距离

导线与地面、建筑物、铁塔、河流等交叉跨越物的距离，应按最高气温情况求得的最大弧垂和最大风情况求得的最大风偏进行计算。计算上述距离，需考虑由于电流、太阳辐射等引起的弧垂增大，并计及导线架线后塑性伸长的影响和设计、施工的误差。本工程导线对跨越物距离、角度均大于下列表所列数值，满足规程要求。

2-5 220kV 线路导线对地、建筑物等的最小距离

线 路 经 过 地 区		最小距离(m)	导线状态
居民区		7.5	80℃弧垂
非居民区		6.5	
交通困难地区		5.5	
步行可以到达的山坡		5.5	最大风偏
步行不能到达的山坡、岩石、峭壁		4.0	
对建筑物	垂直距离	6.0	80℃弧垂
	水平或净空距离	5.0	最大风偏
对树木	垂直距离	4.5	80℃弧垂
	净空距离	4.0	最大风偏
对果树、经济作物、城市路树的垂直距离		3.5	80℃弧垂

2-6 220kV 线路导线对各类被跨物的最小垂直距离

被 跨 越 物		最小垂直距离(m)	导线状态
2~4级公路	至路面	8.0	80℃弧垂
至电力线		4.0	80℃弧垂
至弱电线路		4.0	
至建筑物		6.0	80℃弧垂

(1) 导线与树木之间的距离

送电线路在通过林区时，不砍伐通道，采用高塔跨越。道路、水渠两侧行树及妨碍线路安全运行的零星树木需砍伐防护通道，通道净宽度不应小于线路宽度加林区主要树种高度的2倍。通道附近超过主要树种高度的个别树木应砍伐。

在下列情况下，不妨碍架线施工和运行检修的树木可不砍伐：

1. 树木自然生长高度不超过2米。
2. 导线与树木（考虑自然生长高度）之间的垂直距离不小于4.5米，且导线与树

木之间的净空距离，在最大计算风偏情况下，不小于 4.0 米。

3. 送电线路在通过果树和经济作物林时不砍伐通道，且导线与果树和经济作物林之间的最小垂直距离不小于 4.5 米(考虑树木生长高度)。

全线林木覆盖较密集，林木以桉树、果园、杂树为主。塔位周围及个别受地形限制的地段需砍伐部分树木，果园、杂树采取高跨方式设计。

树木自然生长高度：桉树 25m，杂树 15m，果树 12m。

根据相关部门提供的资料，东四路绿化植物为凤凰树，高度<5.5 米，细叶紫薇高度<2.5 米。

4、杆塔和基础

本工程共新建杆塔14基，其中双回路转角塔2基，双回路直线钢管杆4基，双回路耐张钢管杆8基。

根据本工程的线路电压等级、回路数、导线规格和水文气象条件，结合线路地形地貌，本工程采用41m/s的基本风速，杆塔型号情况详见下表：

2-7 本项目新建铁塔型号情况表

杆塔号	型式	杆塔型号	类型	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角角度 (°)	H 高程 (m)
C1	角钢塔	2F2W13-JD-27	双回路耐张塔	174	45	左: 53° 3' 55"	19.421
C2	钢管杆	2F2W13 G-JT4A-27	双回路耐张钢管杆	144	128	右: 20° 38' 23"	19.356
C3	钢管杆	2F2W13 G-JT4-27	双回路耐张钢管杆	152	163	右: 64° 6' 44"	21.565
C4	钢管杆	2F2W13 G-ZT1-30	双回路直线钢管杆	207	211		21.715
C5	钢管杆	2F2W13 G-JT4A-27	双回路耐张钢管杆	152	151	左: 18° 31' 18"	20.902
C6	钢管杆	2F2W13 G-JT4A-27	双回路耐张钢管杆	140	143	左: 14° 9' 25"	20.152
C7	钢管杆	2F2W13 G-ZT1-30	双回路直线钢管杆	197	189		16.982
C8	钢管杆	2F2W13 G-ZT1-30	双回路直线钢管杆	194	199		16.624
C9	钢管杆	2F2W13 G-JT4-27	双回路耐张钢管杆	125	120	右: 32° 19' 52"	15.744
C10	钢管杆	2F2W13 G-JT4-27	双回路耐张钢管杆	101	110	右: 57° 49' 30"	15.874

C11	钢管杆	2F2W13 G-ZT1-30	双回路直线 钢管杆	127	128		11.175
C12	钢管杆	2F2W13 G-JT4-27	双回路耐张 钢管杆	133	139	左: 85° 36' 41"	11.175
C13	钢管杆	2F2W13 G-JT4-27	双回路耐张 钢管杆	143	126	左: 5° 59' 37"	6.225
C14	角钢塔	2F2W13- JD-27	双回路耐张 钢管杆	258	258	右: 1° 2' 55"	5.931

本工程拆除 C1-#194 段双回路线路, 共拆除同塔双回线路 $2 \times 1.1\text{km}$, 拆除导线型号为 $2 \times \text{JL/LB20A-630/45}$; 拆除两根 OPGW 光缆, 拆除#190、#191、#192、#193、#194 五基双回路塔, 拆除工程量如下表所示。

2-8 本项目拆除铁塔型号情况表

杆塔号	型式	杆塔型号	类型	重量 (kg)
#190	角钢塔	BJ361-27	双回路	25400
#191	角钢塔	BZ364-39	双回路	25010
#192	角钢塔	BZ361-33	双回路	18202
#193	角钢塔	BJ363-27	双回路	45200
#194	角钢塔	BJ363-31	双回路	49020
旧导线(钢芯铝绞线)		JL/LB20A- 630/45	/	38534
旧地线(OPGW 光缆)		OPGW-48B1 -120	/	1984
金具		/	/	13560

5、主要交叉跨越

新建线路: 跨越公路 6 次 (其中跨越六车道公路 2 次, 四车道公路 2 次), 跨越 10kV 线路 4 次, 跨水库 1 次。

重新紧线段: 跨 110kV 线路 1 次、10kV 线路 6 次、低压线及通信线 10 次, 公路 2 次, 小路 5 次。

拆除线路段: 跨越公路 4 次 (其中六车道公路 1 次), 跨越 10kV 线路 3 次, 低压线 2 次, 跨水库 1 次。

6、沿线拆迁情况

(1) 东四路沿线需拆除废旧交通标识约 6 处;

(2) 东四路沿线有通信光纤影响基础施工, 需迁移, 迁移长度约 $2 \times 1\text{km}$ 。

(3) 东四路、雷州大道杆塔基础附近路面恢复约 1000 m²。

7、防雷与接地

(1) 防雷

根据广东省电网研究中心湛江地区落雷密度分布图，本工程所属区域为多雷区、雷电活动频繁。故本工程按照强雷区设计。为提高线路的耐雷水平，降低雷击跳闸率，本工程在防雷保护方面采取以下措施。

1) 本工程线路处于多雷地区，故全线架设双地线；

2) 杆塔上地线对边导线的保护角，对于同塔双回路或多回路220kV输电线路的保护角不大于0°；

3) 在一般档距的档距中央，导线与地线间的距离（同时气温15℃，无风、无冰），应按下式校验：

$$S \geq 0.012L + 1$$

式中：S—导线与地线间的距离（m）

L—档距（m）

(2) 接地

为提高耐雷水平，雷季干燥时，每基杆塔的工频接地电阻不得大于下表所列数值。

2-9 杆塔工频接地电阻表

土壤电阻率（Ω/m）	2000 以下	2000 以上
工频接地电阻	10 Ω	20 Ω

注：如按图施工未能使工频接地电阻基本达到上表所列数值，适当加长接地圆钢，以满足设计要求。

在居民区和水田中的接地装置宜采用围绕铁塔基础埋设的垂直接地体。土壤电阻率较低地区，采用水平敷设的方环型接地装置，应埋设在耕作深度以下（一般埋深不小于1.0m）；土壤电阻率较高地区，考虑添加低阻接地模块以达到降低杆塔接地电阻的作用。平地、水田的接地体埋深1.0m，丘陵、山地的接地体埋深0.6m，并选用土壤电阻率较低的粘土敷盖。

8、三军情况

经核实，本工程线路所经地区无三军基地区设施。

9、路径协议

本工程推荐方案路径已取得雷州市城市规划委员会批复，详见附件5。

10、停电方案

(1) 先完成所有杆塔的基础施工（C1塔位于#195塔小号侧约150米处的线底，该处导线对地距离约为22米，C14塔位于#190塔小号侧约25米处的线底，该处导线对地距离约为26米，桩基施工满足对导线的安全距离要求）；

(2) 组立C2-C13钢管杆，并架设C2-C13段线路；

(3) 组立C1、C14塔至15米高左右；

(4) 申请220kV安雷甲乙线同时停电约9天，组立C1、C14塔余下部分，架设C1-C2、C13-C14段线路，并将#199-C1、C14-#187段线路重新紧线；

(5) 施工完成，220kV安雷甲乙线恢复送电。

(6) 220kV安雷甲乙线是电网保底线路，本线路停电期间仅由220kV雷霞线供电。

11、人员设置和工作制度

本项目的巡线、检修由线路运行单位统一配置，本项目建成后不新增工作人员。

12、建设周期

施工总工期为10个月，自2024年4月至2025年1月。

13、场地平整及土石方平衡

本项目土石方主要来自塔基建设及旧塔基拆除，本工程土石方开挖总量约1500m³，塔基开挖的土石方全部用于场地填方，回填后复绿，在做好施工占地恢复及可绿化地表绿化的情况下不会对占用的土地产生不良影响。杆塔拆除产生的旧铁塔构架、导线、金具等交由专业单位回收处理。工程废料、废旧基础等建筑垃圾应集中收集后运至雷州市政府指定弃渣场进行处置。

14、工程占地

本项目总占地面积16579m²，其中永久占地面积179m²，临时占地面积16400m²。永久占地为塔基占地，占地面积为179m²，场地用地现状为桉树林地、道路绿化带、水田地、公园停车场；临时占地为牵张场占地、塔基施工或拆除临时占地、临时施工便道和施工营地。牵张场设置2处，位于C1、C14铁塔附近，占地面积约1200m²，用地现状为桉树林地、水田地；塔基施工或拆除临时占地面积约700m²，塔基施工临时占地为围绕塔基占地外扩约2-3m设置，占地类型与塔基占地类型一致，旧塔基拆除临时占地主要为桉树林地、杂草地、水田地；临时施工便道占地面积约4500m²，占地类型主要是桉树林地、杂草地；施工营地占地面积约10000m²，占地类型为裸地、杂草地。

项目占地如下：

总平面及现场布置	表 2-10 项目占地情况表					
	项目	工程	永久占地面积	临时占地面积	占地类型	合计
	新建线路	塔基	179	/	桉树林地、道路绿化带、水田地、公园停车场	179
		塔基施工临时用地	/	300		300
		牵引场用地	/	1200	桉树林地、水田地	1200
		临时施工便道	/	1200	桉树林地、杂草地	1200
		施工营地	/	10000	杂草地、裸地	10000
	拆除线路	塔基拆除临时用地	/	400	桉树林地、杂草地、水田地	400
		临时施工便道	/	3300	桉树林地、杂草地	3300
		合计	179	16400		16579
	一、总平面布置					
	新建线路在 220kV 安雷甲乙线#195 塔小号侧 155 米处新立转角塔 C1，线路左转跨越西湖水库一角、公园停车场后至东四路中间绿化带，而后线路右转，沿东四路中间绿化带向东走线，至雷州大道后转向南，沿雷州大道中间绿化带走线，至安雷甲乙线旧线行北面后再转向东，在原#190 塔小号侧 25 米处新立转角塔 C14 接回原线路。 输电线路路径走向图见附图 4。 本项目新建、拆除杆塔坐标如下：					
	表 2-11 项目新建、拆除杆塔坐标一览表					
	新建塔号	X	Y	拆除塔号	X	Y
	新建 C1	2316941.770	404526.817	#190	2316937.839	404831.115
	新建 C2	2317093.139	404644.706	#191	2316744.226	404964.087
	新建 C3	2317143.218	404726.594	#192	2316716.143	405196.539
	新建 C4	2317031.651	404900.618	#193	2316659.508	405582.845
	新建 C5	2316920.084	405074.641	#194	2316596.845	406058.118
	新建 C6	2316898.603	405167.870			
	新建 C7	2316896.587	405351.073			
	新建 C8	2316898.641	405561.028			
	新建 C9	2316896.645	405739.386			
	新建 C10	2316858.782	405799.473			
	新建 C11	2316728.888	405798.881			
	新建 C12	2316605.552	405798.288			
	新建 C13	2316594.055	405939.443			
	新建 C14	2316597.391	406082.404			

	二、施工布置 1、施工营地 本项目施工营地位于东四路与雷州碧桂园交界路段南侧，占地面积约 10000 平方米。主要用于布置钢筋加工厂、临时办公室、材料仓库、设备临时存放场等。施工人员不居住在现场施工营地，项目施工人员就近租用附近民房作为生活用房。 2、牵张场的布设 牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位，且道路修补量不大。地形应平坦能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求，占地类型以桉树林地、水田地为主。本工程输电线路较短，设置牵张场地 2 处即可。 3、施工道路的布设 工程场区对外交通主要利用现有道路东四路、雷州大道通行，不足之处根据地形条件修建施工便道。 C1、C13、C14塔需修筑临时施工道路，施工道路宽4米（上宽4米，下宽6米，填高1.8米，顶部铺0.5米厚碎石），合计长约300米。施工完成后临时施工便道需要拆除恢复原样。 原#191 塔位于坡地，拆除该塔需修筑临时施工道路，施工道路宽 4 米（上宽 4 米，下宽 6 米，填高 1.8 米，顶部铺 0.5 米厚碎石），长约 220 米。施工完成后临时施工便道需要拆除恢复原样。 原#192、#193 塔位于坡地，拆除该塔需修筑临时施工道路，施工道路宽 4 米（将高于路面多余的土挖走，余土就地堆放，顶部铺 0.5 米厚碎石），合计长约 445 米。 原#194 塔位于桉树林内，拆除该塔需修筑临时施工道路，施工道路宽 4 米（上宽 4 米，下宽 6 米，填高 1.8 米，顶部铺 0.5 米厚碎石），长约 160 米。施工完成后临时施工便道需要拆除恢复原样。 4、塔基区施工场地的布设 塔基施工临时场地布置在塔基用地周边，施工区域设置临时警戒绳，多余土方、砂石料、水、材料和工具等临时堆置在塔基施工临时用地内。
施 工 方 案	一、施工期 本工程设计施工总工期为 10 个月，计划自 2024 年 4 月至 2025 年 1 月。 二、施工组织

工程场区对外交通主要利用现有道路东四路、雷州大道通行，不足之处根据地形条件修建施工便道。

施工材料从湛江市或雷州市购进。本工程施工电力拟从项目附近配电网引接。

施工高峰期施工人员约为30人。

施工平面布置图详见附图6。

二、施工工艺

本项目为输电线路迁改工程，项目施工过程主要包括施工准备、基础施工、组装铁塔塔、线路架设、原有线路拆除几个阶段。

施工期主要流程及污染物产生节点见图3。

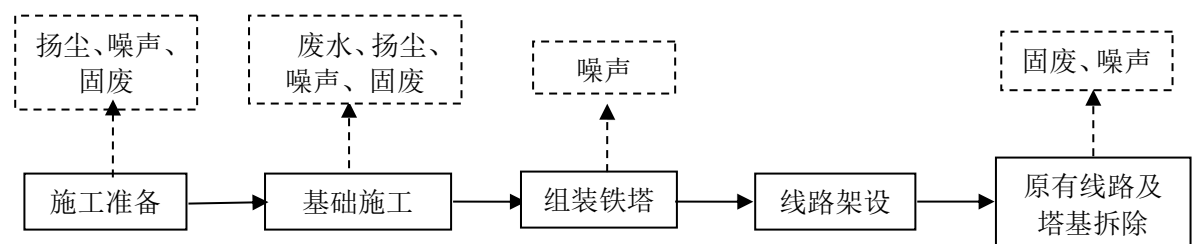


图 2-2 施工期主要工序及产污示意图

项目首先进行土建施工，然后进行设备安装，具体工序及产物环节说明如下：

(1) 施工准备

①材料运输及施工道路建设

施工准备阶段主要进行施工备料及施工道路的建设。材料运输将充分利用现有道路，如无道路可以利用时将新修施工便道。便道施工将对地表产生扰动、破坏植被。新修施工便道依据地形采用机械与人工相结合的施工方法，对临时堆土做好挡护和苫盖。

②施工场地建设

牵张场、塔基施工场地施工采用人工整平，以满足施工技术要求为原则，尽量减少土石方挖填量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。

该环节将产生施工扬尘、施工噪声。

(2) 基础施工

①表土剥离

基础开挖前，先对其剥离表层土，塔基根据不同占地类型实施表土剥离，剥离厚度约 0.30m。整个塔基区及周边约 2m 范围的塔基施工临时占地区是一个大的施工平台，施工过程中会对整个塔基区及周边 2m 范围的占地区造成扰动。

因此只需剥离各施工平台的表层土，表土剥离堆放塔基临时施工场地，并设置临时

防护措施。施工结束后将表土回覆于表层便于后期恢复。

②基础开挖

一般基坑开挖。土质基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。遇地下水水位较高时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工，或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法进行开挖施工。

③塔基开挖土方堆放

塔基开挖回填后，尚余一定量的土方，考虑到塔基余土具有点多、分散的特点，为合理利用水土资源，先将余土就近堆放在塔基区，采取人工夯实方式对塔基开挖产生的土石方在塔基周边分层碾压，最终塔基占地区回填后一般高出原地面 10cm 左右。

④基础浇筑

使用商砼，及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

该环节将产生施工废水、施工扬尘、施工噪声和建筑垃圾。

（3）组装杆塔

杆塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚利用螺栓连接。在跨越公路时采取两侧架设脚手架的措施进行跨越。

该环节将产生施工噪声。

（4）线路架设

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，施工人员可充分利用施工道路等场地进行操作，不需新增占地，施工方法依次为：架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、耐张塔平衡挂线和跳线安装等。

（5）原有线路及塔基拆除

原有输电线路拆除时，应按照先拆除导地线，然后再拆除铁塔的顺序进行。导、地线采用耐张段放松弛度后分段拆除的方法拆除。停电后必须先对导线加挂接地线进行放

	电，将线路上的感应电全部放完后才能开始施工，待导、地线拆除后，再对绝缘子等其他组件进行拆除。 拆除铁塔与铁塔组立的程序相反，采用自上而下逐段拆除。首先利用地线横担作为吊点拆除导线横担，然后拆除地线横担、自上而下的拆除整基铁塔。 原有线路拆除时，应严格按照施工规范进行，禁止将施工废弃物及废弃绝缘子等随意弃置，原有输电线路拆除产生的固体废物应由建设单位进行回收处置，拆除活动结束后，对遗留的塔基基础进行拆除处理，施工结束后，对施工场地进行清理，并对施工裸露面进行绿化。 该环节将产生施工噪声、固废。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、主体功能区划及生态功能区划情况 1、主体功能区划 根据《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府【2012】120号），广东省陆地国土空间划分为优化开发、重点开发、生态发展（即限制开发，下同）和禁止开发四类主体功能区域，并明确了这四类主体功能区的地域范围、功能定位、发展方向及目标、开发指引，以及区域政策和绩效考核等方面的保障措施。 本项目迁改工程新建路线位于雷州市西湖片区，项目所在地属于国家农产品主产区，不属于禁止开发区域，其功能定位为保障农产品供给安全、体现区域特色并在全国具有重要影响的农产品生产区域。 广东省主体功能区划图详见附图 8。 2、生态功能区划 根据《湛江市人民政府关于印发湛江市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（湛府【2021】30号），本项目线路位于 ZH44088220028 新城-白沙-客路-沈塘-附城-雷城镇重点管控单元，该管控单元要素细类为：水环境农业污染重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、土地资源优先保护区。 本项目输电线路不穿越生态保护红线、一般生态空间优先区、饮用水水源保护区、环境空气质量一类功能区等区域范围内。 3、地表水功能区划 本项目附近地表水体为西湖水库，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14号），西湖水库环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准。根据《广东省人民政府关于调整湛江市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函【2019】275号），西湖水库不属于饮用水水源保护区。项目所在区域地表水功能区划详见附图 9。 4、大气功能区划 根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目选址位于商业交通居民混合区，路线沿线用地按二类区评价，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单的二级标准。
--------	--

5、声环境功能区划

根据《湛江市县（市）声环境功能区划》（2022 年 12 月），项目输电线路所在区域主要为 2 类声环境功能区，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准评价，其中项目 G10-G12 塔基之间的双回架空线路位于雷州大道夏广路，属于城市主干道，道路两侧 35m 内属于 4a 声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，超过道路两侧 35m 外属于 2 类声环境功能区，执行 2 类标准。详见附图 7。

二、生态环境现状

1、环境空气质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论，本项目选取评价基准年为 2022 年。

本项目所在区域达标判定采用湛江市生态环境局官网公布的《湛江市环境质量年报简报》（2022 年）中数据。详见下表：

表 3-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12	40	30.0	
PM ₁₀	年平均质量浓度	32	70	45.7	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	35	60	
CO	全年第95%百分位数日平均质量浓度	800	4000	20	
O ₃	全年第90%百分位数8小时平均质量浓度	138	160	86.3	

根据分析，2022 年湛江市 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六个污染物监测浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准的要求，因此本项目所在区域环境空气质量较好，为达标区域。

2、地表水环境质量现状

项目附近水体为西湖水库，项目新建输电线路跨越西湖水库 1 次，采用架空跨越，跨越段为 C1~C2 塔基之间双回架空线路跨越，不在河内设塔，塔基距离西湖水库最

近距离约为 46m。

了解西湖水库水质情况，本次评价委托广东海能检测有限公司对西湖水库架空线路跨越处水质进行监测，采样时间为 2024 年 2 月 21 日~2024 年 2 月 23 日，监测结果如下：

表 3-2 西湖水库水质监测结果一览表 单位：mg/L，注明者除外

检测项目(西湖水库)	2024 年 2 月 21 日	2024 年 2 月 22 日	2024 年 2 月 23 日	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准	评价结果
	W1 西湖水库 架空线路跨越处	W1 西湖水库 架空线路跨越处	W1 西湖水库 架空线路跨越处		
pH 值	7.0	7.1	7.1	6~9	达标
化学需氧量	8	9	7	15	达标
五日生化需氧量	2.9	2.9	2.6	3	达标
悬浮物	17	12	14	/	达标
氨氮	0.072	0.066	0.058	0.5	达标
石油类	0.02	0.03	0.02	0.05	达标

根据检测结果，西湖水质监测六项指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类标准限值要求。

总体来说，项目区域水环境质量良好。

3、声环境质量现状

根据雷州市环境功能区划图，项目 G10-G12 塔基之间的双回架空线路位于雷州大道夏广路，道路两侧 35m 范围内属于 4a 声环境功能区，其他区域位于 2 类声环境功能区，本项目线路起点、沿线敏感目标、线路终点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

本次评价委托深圳市华创检测咨询有限公司于 2024 年 2 月 23 日至 2 月 24 日对项目沿线噪声现状进行了监测，监测结果见表 3-3 所示。

表 3-3 项目区声环境现状监测结果 单位：dB（A）

监测点	L _{Aeq}	
	昼间	夜间
拟建线路C1塔线路下（原线路194#-195#塔线下）	53	42
西湖水库碧道健康主题公园管理处	56	42
西湖街道中心幼儿园	58	41

方圆小城之春 21-22 栋	58	43
方圆小城之春 19-20 栋	59	41
方圆小城之春 17-18 栋	56	43
雷州第二人民医院	60	44
白沙供电所	52	40
碧桂园 15 栋	58	43
碧桂园 14 栋	57	42
碧桂园 13 栋	58	42
碧桂园 7 栋	56	42
碧桂园 3A 栋	56	42
碧桂园 1 栋	59	43
碧桂园钻石郡 3 号	58	43
碧桂园钻石郡 4 号	57	42
碧桂园商业一区	58	43
碧桂园商业二区	57	44
原线路190#-189#塔线线路中心下	52	40
线路边导线下	53	40
边导线对地投影外5m	52	38
边导线对地投影外 10m	51	38
边导线对地投影外 15m	50	39
边导线对地投影外 20m	51	39
边导线对地投影外 25m	52	38
边导线对地投影外 30m	50	39
边导线对地投影外 35m	51	38
边导线对地投影外 40m	51	38

由现场监测结果可知，监测点区域声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类要求，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ ，区域声环境质量现状良好。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m，声环境现状调查和评价的内容、方案、监测布点参照 HJ2.4 执行。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境现状监测布点应覆盖整个评价范围，包括厂界（场界、边界）和声环境保护目标。

根据现场勘查，项目边导线地面投影外两侧各 40m 范围内有声环境保护目标，沿线分别在线路起点、环境敏感点和原线路架空断面，监测布点覆盖整个评价区域，

满足《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求。

4、电磁环境现状

为了解本项目所在区域的工频电磁现状，我司委托深圳市华创检测咨询有限公司对线路起点、终点和环境敏感点的电磁环境进行现状监测，监测时间为 2024 年 2 月 23 日至 2 月 24 日。在输电线路沿线设置 21 个电磁环境现状监测点，监测结果见表 3-4。

表 3-4 拟建项目工频电磁场现状监测结果
(监测高度：2m)

编号	监测点		监测结果	
			电场强度（V/m）	磁感应强度（ μ T）
D1	线路起点	拟建线路C1塔线路下（原线路194#-195#塔线下）	432	0.79
D2	敏感目标	西湖水库碧道健康主题公园管理处	16	0.025
D3		西湖街道中心幼儿园	15	0.033
D4		方圆小城之春 21-22 栋	17	0.032
D5		方圆小城之春 19-20 栋	16	0.033
D6		方圆小城之春 17-18 栋	34	0.034
D7		雷州第二人民医院配电房	94	0.055
D8		雷州第二人民医院员工饭堂	23	0.034
D9		雷州第二人民医院急诊楼	26	0.039
D10		白沙供电所	88	0.074
D11		碧桂园 15 栋	35	0.041
D12		碧桂园 14 栋	31	0.037
D13		碧桂园 13 栋	43	0.038
D14		碧桂园 7 栋	36	0.037
D15		碧桂园 3A 栋	32	0.038
D16		碧桂园 1 栋	53	0.030
D17		碧桂园钻石郡 3 号	46	0.030
D18		碧桂园钻石郡 4 号	45	0.039
D19		碧桂园商业一区	73	0.040
D20		碧桂园商业二区	70	0.045
D21	线路终点	拟建线路C14塔线路下（原线路190#塔线下）	452	0.98

根据监测报告，本项目沿线工频电场强度为 15~452V/m，磁感应强度为

	0.025~0.98 μ T, D21 监测点位位于耕地, 根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求, 耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 电场强度控制限值为 10kV/m; 其它区域电场强度控制限值为 4kV/m, 磁感应强度为 100 μ T。本项目监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 相应限值控制要求。 具体详见电磁环境专项评价。 5、生态环境现状 本项目线路沿线大部分以道路为主, 输电线路沿线经过区域主要是桉树林地、居民区、公园、雷州第二人民医院、白沙供电所、农田、西湖水库, 项目评价范围内植被主要为桉树林、杂草、水稻、人工种植蔬菜等, 植被种类、组成结构较为简单, 生物多样性、物种量与相对物种系数比较少, 不涉及古树名木, 未发现《国家重点保护野生植物名录》中受保护的植物种类及珍稀濒危植物种类; 项目线路沿线为商业交通居民混合器, 线路沿线人为活动较为频繁, 野生动物资源丰富度较低, 主要为蛙、蛇、禽鸟、野鸡等常见动物, 本工程生态环境影响评价范围内不涉及野生动物集中栖息地, 也无国家级、省级重点野生保护动物分布。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1、与本项目有关的现有工程概况及环保手续情况说明 (1) 现有工程概况 现有工程为 220 千伏安雷甲乙线, 为 500kV 安澜站至 220kV 雷州站线路, 本段线路为同塔双回线路。导线采用 2×JL/LB20A-630/45 型铝包钢芯铝绞线; 两根地线均采用 48 芯 OPGW 光缆, #187 塔设置有光缆接头 1 处。本次迁改路段为 220 千伏安雷甲乙线#189-#195 路段。 (2) 现有工程情况说明 根据调查, 220 千伏安雷甲乙线#189-#195 段原为 220 千伏雷闻甲乙线#6-#11 同一设备, 220 千伏雷闻甲乙线于 2010 年建成投运。2021 年底 220 千伏合州变电站投运, 220 千伏雷闻甲乙线双解口接入合州变电站, 线路更名为 220 千伏雷合甲乙线; 2022 年 500 千伏安澜变电站投运, 220 千伏雷合甲乙线双解口接入 500 千伏安澜变电站, 线路更名为 220 千伏安雷甲乙线。 (3) 现有工程环保措施 1) 电磁环境 ①线路选择了合适的导线、金具及绝缘子等电气设备设施, 对电磁环境源强予以

了控制。

②现有 220kV 线路原线高 $\geq 15\text{m}$ ，满足设计规程中导线对地最小距离要求，线路评价范围内电磁环境满足国家标准的限值要求。

2) 噪声

线路选择了合适的高压电气设备、导体等，从源头控制了声源强度。

3) 生态保护措施

线路沿线及塔基处均进行了绿化或硬化。

2、与本项目有关的原有主要环境问题

(1) 与本项目有关的原有污染源情况

根据项目情况，与项目有关的原有环境污染源主要是现有线路 220 千伏安雷甲乙线#189-#195 段运行产生的噪声、工频磁场、工频电场。

声环境：根据本次项目环境监测现状报告，对原线路 194#-195#塔线下和原线路架空断面进行声环境监测，噪声监测结果是昼间为 50dB(A)-53dB(A)，夜间为 38dB(A)~42dB(A)。监测结果均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准的要求，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ ，夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。

电磁环境：根据本次项目环境监测现状报告，对原线路 194#-195#塔线下和原线路 190#塔线下进行电磁环境现状监测，由监测结果可知，原有线路工频电场强度为 465~485V/m，磁感应强度为 0.78~0.98 μT ，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT ；

生态环境：根据本次现场踏勘情况，本工程现有架空线路沿线植被主要为农田、杂草地、桉树林地等，塔基处绿化效果良好。



	原#194 塔基  原#190 塔基 原#192 塔基  原线路
	图 3-1 现有输电线路沿线情况 (2) 与本工程有关的主要环境问题 根据现场踏勘和环境质量现状监测，工程沿线各监测点处的电磁环境、声环境对周边环境影响较小，无环保遗留问题。
生态环境保护目标	1、水环境 根据地表水规划，本项目所在区域水体为西湖水库，西湖水库执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类，保护目标为保护工程所在地附近地表水满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类水质标准要求，即：pH 值 6-9、COD$\leq$15mg/L、BOD$_5$$\leq$3mg/L、NH$_3$-N$\leq$0.5mg/L、石油类$\leq$0.05mg/L。 2、环境空气 本项目为输电线路项目，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准，各污染物浓度值如下：SO$_2$$\leq$0.06mg/m^3（年均值）、NO$_2$$\leq$0.04mg/m^3（年均值）、CO$\leq$4mg/m^3（24 小时均值）、O$_3$$\leq$0.16mg/m^3（日最大 8 小时均值）、PM$_{10}$$\leq$0.07mg/m^3（年均值）、PM$_{2.5}$$\leq$0.035mg/m^3（年均值）。 3、声环境 本项目为输电线路项目，线路所在区域大部分为 2 类声环境功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，即：昼间$\leq$60dB（A）、夜间$\leq$50（A）。项目 G10-G12 塔基之间的双回架空线路位于雷州大道夏广路中心绿化带，故道路两侧 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，即：昼间$\leq$70dB（A）、夜间$\leq$55（A）。

4、电磁环境

保护输电线路及其周边的工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中频率为 0.05kHz 的工作暴露控制限值要求，即架空输电线路线下耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度 $\leq 10000\text{V/m}$ ，其他区域电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

5、生态环境

项目区域生态环境保护目标主要为项目占地及周边区域，主要保护项目及周边区域生态环境，确保工程占地及周边的生态环境质量不因本工程的实施而受到明显的影响，控制建设期间的生态破坏和水土流失，保护和恢复植被景观的完整性。

6、地下水和土壤

本工程属于输变电工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目类别为 IV 类，可不开展地下水环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目类别为 IV 类，可不开展土壤环境影响评价工作。

7、评价等级和评价范围

（1）声环境

根据《湛江市县（市）声环境功能区划》（2022 年 12 月），本项目输电线路所在区域主要为 2 类声环境功能区，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准评价，其中项目 G10-G12 塔基之间的双回架空线路位于雷州大道夏广路中心线绿化带内，属于 4a 声环境功能区，声环境保护目标噪声级增量在 3dB（A）以下，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），声环境评价等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），架空线路声环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m。

因此，本项目声环境评价范围确定为：边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

（2）大气环境

本项目运营期无废气产生，无需设置大气环境评价范围。

（3）地表水环境

本项目运营期无废水产生，无需设置地表水评价范围。

（4）生态环境

1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目沿线不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线，不属于水文要素影响型，占地面积小于 20km²，因此，生态环境评价等级为三级。

2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），未进入生态敏感区的输电线路段生态环境影响评价范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

本项目输电线路未进入生态敏感区，因此，确定本项目生态环境调查与评价的范围为线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

（5）电磁环境

1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级如下：

表 3-5 项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
220~330kv	输电线路	1、边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

本工程新建输电线路为 220kV 架空线路。依据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），新建 220kV 架空线路边导线地面投影外 15m 范围内有电磁环境敏感目标，因此本工程的电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

2、评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），220kV 架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各 40m 范围内。

（6）环境风险

	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018），本项目运营阶段无环境风险物质存在，风险潜势为 I，可开展简单分析。 项目各环境要素评价范围图详见附图 16。 7、主要环境保护目标 （1）生态环境保护目标 根据现场调查，本次输电线路迁改工程输电线路边导线外两侧 300m 范围不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中规定生态敏感区，包括法定生态保护区、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。因此本工程不存在生态敏感保护目标。 （2）电磁环境及声环境保护目标 根据现场调查，边导线地面投影外两侧各 40m 范围内电磁环境、声环境保护目标主要是线路沿线居民区、商业区、幼儿园、公园管理处、雷州第二人民医院、白沙供电所等，输电线路沿线电磁环境、声环境保护目标详见表 3-6。 项目与沿线敏感目标的位置关系详见附图 3。
--	---

表 3-6 项目环境敏感目标一览表

序号	名称	功能	大地坐标	建筑物数量、楼层及高度	与项目相对位置		导线对地高度(m)	环境功能区划	现状照片
					线路类型	方位及最近距离			
1	西湖水库碧道健康主体公园管理处	办公	110° 5' 59.321" E, 20° 56' 35.472" N	1 栋 2 层楼, 高约 7m。	架空线路	边导线下	16.1	大气二类、声环境 2 类	
2	西湖街道中心幼儿园	学校	110° 5' 5.482" E, 20° 56' 37.841" N	1 栋 3 层楼, 高约 10m。	架空线路	边导线外南侧 28m	16.1	大气二类、声环境 2 类	
3	方圆小城之春 21-22 栋	居住	110° 6' 48.844" E, 21° 38' 7.151" N	1 栋 26 层, 高约 80 米。	架空线路	边导线外南侧 26m	16.1	大气二类、声环境 2 类	

4	方圆小城之春 19-20 栋	居住	110° 5' 10.201" E, 20° 56' 34.823" N	1 栋 26 层, 高约 80 米。	架空线路	边导线外南侧 26m	16.1	大气二类、声环境 2 类	
5	方圆小城之春 17-18 栋	居住	110° 5' 12.934" E, 20° 56' 33.211" N	1 栋 26 层, 高约 80 米。	架空线路	边导线外南侧 26m	16.1	大气二类、声环境 2 类	
6	雷州第二人民医院 配电房	配电房	110° 5' 7.774" E, 20° 56' 33.872" N	1 栋 1 层, 高约 4m。	架空线路	边导线外北侧 24m	16.1	大气二类、声环境 2 类	

7	雷州第二人民医院 员工饭堂	食堂	110° 5' 8.741"E, 20° 56' 33.002"N	1 栋 1 层, 高约 4m。	架空线路	边导线外北 侧 26m	16.1	大气二 类、声环 境 2 类	
8	雷州第二 人民医院 急诊楼	医院	110° 5' 12.811" E, 20° 56' 30.672" N	1 栋 3 层, 高约 12m。	架空线路	边导线外北 侧 26m	16.1	大气二 类、声环 境 2 类	
9	白沙供电 所	配电	110° 5' 14.502" E, 20° 56' 30.151" N	1 栋 1 层, 高约 4m。	架空线路	边导线外北 侧 19m	16.1	大气二 类、声环 境 2 类	

10	碧桂园 15 栋	居住	110° 5' 18.322" E, 20° 56' 31.211" N	1 栋 17 层, 高约 52m。	架空线路	边导线外南侧 15m	18.7	大气二类、声环境 2 类	
11	碧桂园 14 栋	居住	110° 5' 21.283" E, 20° 56' 31.274" N	1 栋 17 层, 高约 52m。	架空线路	边导线外南侧 24m	18.7	大气二类、声环境 2 类	
12	碧桂园 13 栋	居住	110° 5' 23.844" E, 20° 56' 31.291" N	1 栋 17 层, 高约 52m。	架空线路	边导线外南侧 24m	18.7	大气二类、声环境 2 类	

13	碧桂园 7 栋	居住	110° 5′ 27.003″ E, 20° 56′ 31.342″ N	1 栋 17 层, 高约 52m。	架空线路	边导线外南 侧 24m	16.06	大气二 类、声环 境 2 类	
14	碧桂园 3A 栋	居住	110° 5′ 29.441″ E, 20° 56′ 31.313″ N	1 栋 10 层, 高约 32m。	架空线路	边导线外南 侧 24m	16.06	大气二 类、声环 境 2 类	
15	碧桂园 1 栋	居住	110° 5′ 32.132″ E, 20° 56′ 31.331″ N	1 栋 10 层, 高约 32m。	架空线路	边导线外南 侧 24m	16.06	大气二 类、声环 境 2 类	

16	碧桂园钻石郡3号	居住	110° 5' 34.342" E, 20° 56' 31.491" N	1栋3层, 高约12m。	架空线路	边导线外南侧 28m	18.9	大气二类、声环境 2类	
17	碧桂园钻石郡4号	居住	110° 5' 35.501" E, 20° 56' 31.504" N	1栋3层, 高约12m。	架空线路	边导线外南侧 28m	18.9	大气二类、声环境 2类	
18	碧桂园商业一区	商业	110° 5' 36.742" E, 20° 56' 31.831" N	1栋2层, 高约7m。	架空线路	边导线外南侧 40m	18.9	大气二类、声环境 2类	

19	碧桂园商业二区	商业	110° 5' 37.793" E, 20° 56' 31.264" N	1 栋 2 层, 高约 7m	架空线路	边导线外南 侧 22m	18.9	大气二 类、声环 境 2 类	
----	---------	----	---	-------------------	------	----------------	------	----------------------	---

敏感目标与线路的位置关系如下：



图3-2 1#-4#敏感目标与架空线路位置关系（1）

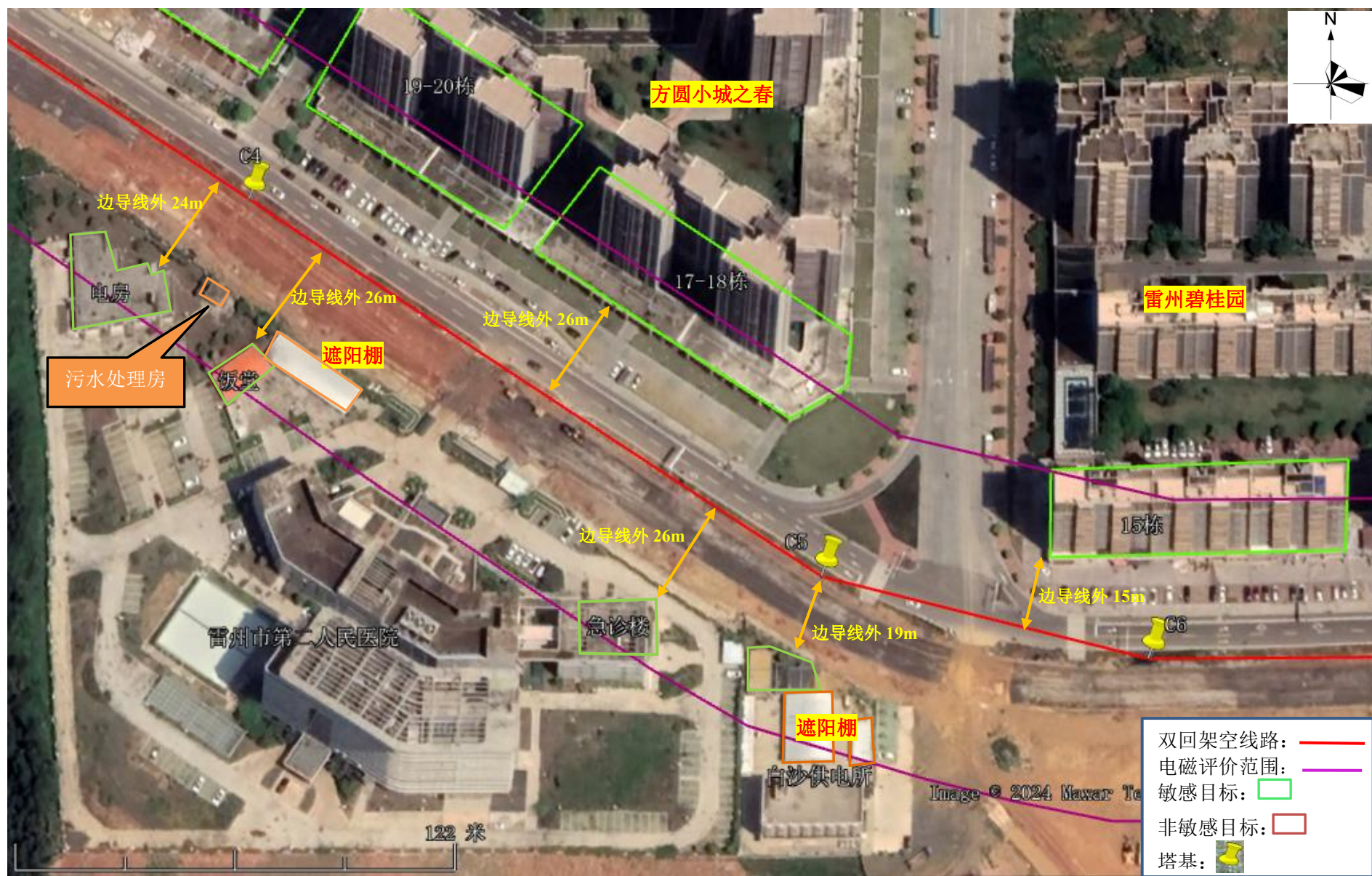


图3-2 5#-10#敏感目标与架空线路位置关系 (2)



图3-2 11#-14#敏感目标与架空线路位置关系 (3)

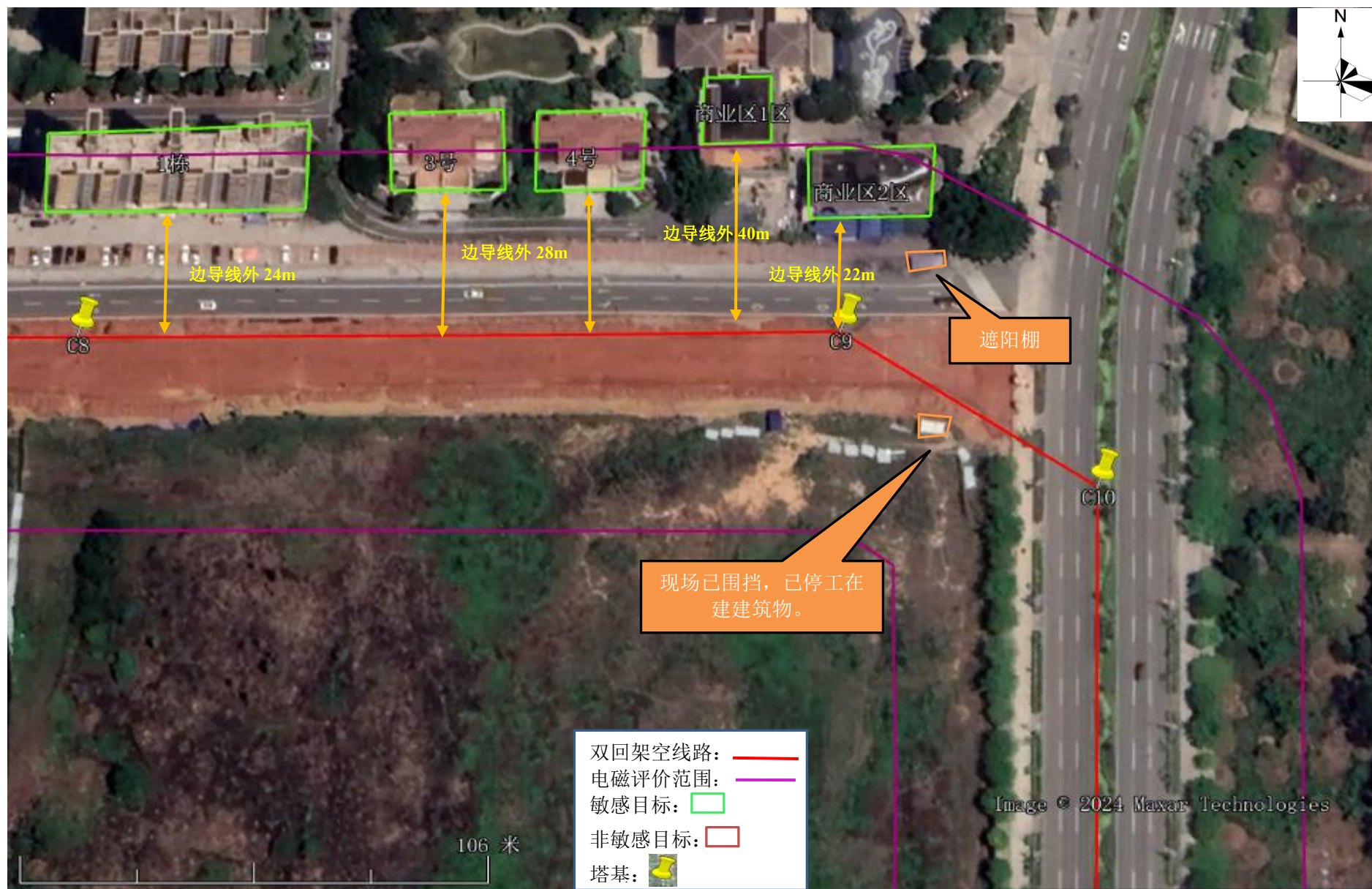


图3-2 15#-19#敏感目标与架空线路位置关系（4）



图3-2 架空线路至项目终点处（5）

评价标准	一、环境质量标准 1、项目附近地表水体是西湖水库，西湖水库执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类，保护目标为保护工程所在地附近地表水满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类水质标准要求，即：pH 值 6-9、COD$\leq$15mg/L、BOD₅$\leq$3mg/L、NH₃-N$\leq$0.5mg/L、石油类$\leq$0.05mg/L。 2、项目迁改工程线路位于区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准和 4a 类标准，2 类标准：昼间$\leq$60dB（A）、夜间$\leq$50dB（A）；4a 类标准：昼间$\leq$70dB（A）、夜间$\leq$55dB（A）。 3、项目所在区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单二级标准，各污染物浓度值如下：SO₂$\leq$0.06mg/m³（年均值）、NO₂$\leq$0.04mg/m³（年均值）、CO$\leq$4mg/m³（24 小时均值）、O₃$\leq$0.16mg/m³（日最大 8 小时均值）、PM₁₀$\leq$0.07mg/m³（年均值）、PM_{2.5}$\leq$0.035mg/m³（年均值）。 二、污染物排放或控制标准 1、施工期 （1）施工期生活污水满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的要求，即：pH 6-9、COD$\leq$500mg/L、BOD₅$\leq$300mg/L、SS$\leq$400mg/L、动植物油类$\leq$100mg/L，经预处理达标的污水排入市政污水管网；施工期车辆冲洗废水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）建筑施工用水标准，即：pH 值 6~9、色度$\leq$30（铂钴色度单位）、浊度$\leq$10NTU、BOD₅$\leq$10mg/L、NH₃-N$\leq$8mg/L、阴离子表面活性剂$\leq$0.5mg/L、溶解性总固体$\leq$1000mg/L、溶解氧$\geq$2.0mg/L、总氯$\leq$1.0mg/L、大肠埃希氏菌无检出。 （2）施工期大气污染物排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放标准，即颗粒物$\leq$1.0mg/m³。 （3）施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即：昼间$\leq$70dB（A），夜间$\leq$55dB（A）。 （4）本项目施工期间的生活垃圾分类收集，委托环卫部门处理。 2、运营期 （1）220kV 输电线路 G10-G12 塔基所在道路两侧 35m 范围内区域执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准，输电线路其余区域执行《工
------	---

	业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类噪声限值, 2 类标准: 昼间≤60dB (A)、夜间≤50dB (A), 4 类标准: 昼间≤70dB (A)、夜间≤55dB (A)。 (2) 运营期220kV出线工程线路下及其周围环境执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)频率为 0.05kHz 的工作曝露控制限值要求值, 架空输电线路线下耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 工频电场强度控制限值为10kV/m, 其它区域工频电场强度控制限值为4kV/m; 工频磁感应强度控制限值为0.1mT。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期
生态环境
影响分析

本项目施工期生态影响主要是架空线路塔基开挖、杆塔组装和调试、旧线路塔基及线路拆除等过程中占用土地、破坏植被以及由此带来的水土流失等。另外，项目施工过程中还会产生施工噪声、施工扬尘、施工废水、施工固废等污染影响。项目施工期对环境影响是短暂的，对环境影响较小。

一、生态环境影响分析

1、工程占地对土地利用的影响

本工程施工期对土地的占用主要分为永久占地和临时占地。永久占地为新建杆塔塔基占地，施工临时占地分布在塔基周围及线路沿线，主要为塔基施工临时用地、牵张场用地和临时施工便道用地、施工营地占地等。占地类型主要为桉树林地、道路绿化用地、水田地、公园停车场用地、杂草地、裸地等，不涉及基本农田，总占地面积 16579m²，其中永久占地 179m²，永久占地面积较小，不会对周边土地利用造成不良影响；临时占地如原有杆塔塔基拆除时的基础开挖、人员的践踏、弃石、弃渣的堆放等可能会对地表土壤结构产生一定的破坏。

2、对农田的影响分析

输电线路工程对农田生产的影响主要来自塔基占地塔基基础的开挖和牵张场区的占压，对占地区域的农作物将被清除，使农作物产量减少，农作物的损失以成熟期最大；另外施工人员的进入、塔基挖掘、土石堆放、人员的践踏、牵张场器具、施工机具的碾压，亦会伤害部分农作物，同时还会伤及附近植物的根系，影响农作物的正常生长。本项目塔基 C13、C14 和牵张场占用农田地，塔基永久占地面积较小，本项目设置 2 个牵张场，其中 1 个位于 C14 附近，占地类型为农田地，占地面积约 600m²，为临时占地，项目施工工期较短，临时占地施工结束后及时复耕，工程建设对农田功能影响较小。

3、施工期对生态系统的影响分析

（1）对区域植被的影响

本工程施工期对生态产生的影响主要表现在原有杆塔及架空线路拆除活动、新建杆塔及架空线路施工活动对土地的占用、扰动以及对植被破坏造成的生态影响。其中原有架空线路拆除活动对各生态系统的影响主要体现在临时占地对周围环境的破坏，但由于本工程施工期较短，且施工结束后，及时对塔基拆除处进行植被恢复、地貌恢

复，基本能够恢复其原有生态功能；工程新建架空线路杆塔需新征占地，占地类型主要为桉树林地、道路绿化用地、水田地、公园停车场用地，永久占地面积较小，线路沿线大部分以道路为主。线路工程新建塔基为点状分布，各塔基占地面积较小，施工结束后，项目及时对塔基周围及线路沿线进行植被恢复、地貌恢复，不会对周围生态系统造成不良影响。

根据调查，项目沿线区域主要植被为桉树林地、农田地、公园及道路绿地和杂草地，植被物种以水稻、桉树、灌木、绿化树和杂生草丛为主，均为华南地区常见物种，多为人工种植，不见国家、广东省珍稀濒危物种。

综上所述，本项目施工期对工程周围的生态系统的影响较小，不会影响生态系统的群落演替，不会对各生态系统的结构和功能造成危害，更不会对生态系统造成不可逆转的影响。

2) 对区域动物影响分析

本工程线路所经地域主要为人类活动较为密集的商业交通居民混合区，受人类活动影响，动物种类不多，现场勘查，未发现大型野生动物踪迹，主要野生动物中兽类主要有野兔、鼠科等；飞禽类主要有山雀、野鸡等；爬行类主要有蛇、蜥蜴等；两栖类主要有青蛙、田鸡等。

本项目区域野生动物均为居住区常见的物种，无国家、广东省珍稀保护物种。线路工程新建塔基为点状分布，各塔基占地面积较小，施工工期较短，故施工期对区域动物影响较小。

3) 对生物多样性的影响

本项目所在区域受人类干扰较大，区域生态系统一般，项目施工期造成的生物量和生长量损失主要是占地范围内的植被，且均为当地常见植物，不会对本区域的生态功能造成较大改变，对植被类型分布也不会造成影响。工程所涉区域内植被类型各层次的生物多样性指数均较低，工程建设对本区域的生物多样性不会造成较大影响。

总体而言，工程建设不会破坏工程建设地的生态完整性。

3、水土流失影响

本项目临时占地平整、塔基开挖、旧塔基拆除等，将造成地表裸露、表层土松散，同时土方、建筑散料的临时堆放，在风力、水力作用下容易发生水土流失。

随着输电线路拆除和迁改后新建杆塔塔基等施工完成，地表得到复绿后，水土流

失将得到有效控制。

二、声环境影响评价

（一）源强分析

施工期噪声主要有施工运输车辆噪声和施工机械噪声两类。施工机械噪声主要来自现场基坑开挖机械、导线安装设备及旧线路塔基拆除，交通噪声由载重卡车在运输和装卸过程中产生，运输车辆的引擎声对道路沿线的居民有一定的影响。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工机械设备及运输车辆噪声源强见表 4-1。

表 4-1 项目主要施工机械设备的噪声级

序号	施工机械设备名称	噪声级 dB (A)	与声源（施工设备）的距离（m）
1	液压挖掘机	82-90	5
2	轮式装载机	90-95	5
3	静力压桩机	70-75	5
4	混凝土振捣机	80-88	5
5	重型运输车	82-90	5
6	商砼搅拌车	85-90	5

（二）声环境影响分析

本工程施工产生的噪声大致可分为二类：固定、连续的施工机械设备噪声；流动式的交通运输噪声。

1、机械噪声

机械噪声源可视为固定噪声源，根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）推荐的点声源噪声衰减模式，在不考虑声屏障、空气吸收等引起的衰减量，仅考虑几何扩散情况下，预测主要施工机械在不同距离处的噪声影响值，叠加本项目所在区域的噪声背景值后得到叠加值，预测公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

根据预测点产生的叠加贡献值（ L_{eqg} ）计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间， s 。

利用上式，计算出各种施工机械施工时不同距离的噪声预测值，结果见表 4-2。

表 4-2 施工区固定源在不同距离的噪声预测值 单位：dB (A)

设备名称	噪声级	距离 (m)							
		10	20	30	50	80	102	150	200
液压挖掘机	90	84.0	78.0	74.4	70.0	65.9	63.2	60.5	58.0
轮式装载机	95	89.0	83.0	79.4	75.0	70.9	68.2	65.5	63.0
静力压桩机	75	69.0	63.0	59.4	55.0	50.9	48.2	45.5	43.0
混凝土振捣机	88	82.0	76.0	72.4	68.0	63.9	61.2	58.5	56.0
叠加		90.8	84.8	81.3	76.8	72.8	70.0	67.3	64.8

根据表 4-2，施工期机械设备在 102m 范围处噪声贡献值可削减至 70dB(A)及以下。

项目沿线敏感目标主要是周边居民区、商业区、医院、白沙供电所等，部分塔基施工场地距离沿线敏感目标较近，最近距离为 C2 号塔基，距离西湖水库碧道健康主体公园管理处最近距离约为 28m。因此，项目施工过程中需采用相关降噪措施，减少施工噪声对周边敏感目标的影响。

2、交通噪声影响

本项目施工车辆噪声影响主要来自重型运输车、商砼搅拌车，其对道路沿线两侧的噪声影响主要如下：

表 4-3 运输车辆在不同距离的噪声预测值 单位：dB (A)

设备名称	噪声级	距离 (m)							
		10	15	20	30	50	100	160	280
重型运输车	90	84.0	80.5	78.0	74.4	70.0	64.0	59.9	55.0
商砼搅拌车	90	84.0	80.5	78.0	74.4	70.0	64.0	59.9	55.0

根据现场查勘，本工程运输道路经过居民区，运输车辆噪声对于道路沿线两侧居民建筑具有一定的影响。

三、环境空气影响分析

施工过程中造成大气污染的主要产生源有：施工开挖及运输车辆、施工机械行走车道所带来的扬尘；开挖土方的堆砌、运输过程中造成扬起和洒落；以及各类施工机械和运输车辆排放的废气。

1、扬尘影响分析

(1) 扬尘污染源

项目施工扬尘主要来自以下方面：挖填土方作业过程中土壤翻动产生的扬尘；部分施工道路面差，车辆碾压，破坏植被和土壤，产生扬尘；散落在施工现场、施工便道及周围的尘土，在车辆通过时或刮风时，形成地面降尘的二次污染；临时堆土和暴

露松散土壤的工作面，受风吹时，表面颗粒物会受侵蚀随风飞扬进入空气中。

（2）扬尘影响分析

参照《广东省环境保护厅关于发布部分行业环境保护税应税污染物排放量抽样测算特征值系数的公告》（粤环发【2018】2号），建筑施工的扬尘产生量系数为 $1.01\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{月}$ ，本项目新建杆塔14基，其中最大塔基最大施工裸露面积约为 130m^2 ，施工裸露时间按30天计，则计算得到项目塔基施工现场中TSP产生的最大源强为 $4.4\text{kg}/\text{d}$ 。

本项目扬尘产生环节主要是塔基施工。塔基占地面积较小，造成的地表裸露面积也小，施工时间较短，施工过程产生的扬尘量也少，对周边大气环境影响较小。

本项目塔基均设置在道路绿化带或离道路不远处，施工主要利用现有道路，大部分为沥青混凝土路，少部分进场道路为沙土路，施工运输车辆进出经过沙土路将产生扬尘，由于项目工程量较小，运输车辆进出不频繁，施工车辆经过产生的扬尘对周边大气环境影响较小。

2、机械设备及运输车辆排放的废气影响分析

机械设备及运输车辆排放的废气主要是汽车尾气，主要污染物为CO、THC、NO_x。新建塔基为点状分布，各塔基占地面积较小，施工工期短，且项目施工场地较为空旷，较有利于气体扩散，施工期产生的燃油尾气对周边环境的影响较小。

四、水环境影响分析

1、施工人员生活污水影响分析

项目现场设置施工营地，施工人员不在施工营地食宿，仅在施工营地办公，施工人员办公区产生的生活污水主要是洗手废水和厕所冲洗水，施工期间施工人员估计约30人。根据广东省《用水定额 第3部分 生活》（DB44/T1461.3-2021），施工人员生活用水量按 $0.05\text{m}^3/\text{人} \cdot \text{d}$ 计，产污系数按0.9计，则废水排放量 $1.35\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期约6个月，则施工期产生的废水排放量约 243m^3 。施工人员生活污水经化粪池预处理满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的要求后排入市政污水管网，最终汇入雷州市污水处理厂处理。

项目施工人员租住在周边民房，施工人员生活区产生的生活污水依托当地民房污水处理设施处理后排放，不会对周边水环境造成不良影响。

2、施工泥浆水影响分析

施工期泥浆水主要包括地基开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水等。基坑开挖产生的废水与开挖的面积、深度以及开挖地质的含水率以及保水率有关。

施工现场设置临时沉砂池，主要考虑处理施工现场的施工泥浆水等。

施工过程中，塔基开挖将产生泥沙和灰尘，将随降雨产生的地表径流进入附近低洼地带。因此，在塔基施工场地四周设置截水沟，截水沟把雨水径流收集到沉砂池，沉砂池的上清水可储存到晴天用于喷洒到裸露地面。同时要注意及时清扫多余和散落的泥沙，减少雨水中悬浮物的量，保护周边地表水水质；平时应经常注意及时清理土料、粉尘，避免雨水冲刷导致水体污染；

3、其他施工废水影响分析

施工单位应依托项目周边现有的维修站对施工机械、运输车辆进行维修和保养，不在施工区内自设维修站，避免自设维修站而产生维修污水。

4、对周边水体的影响

本项目输电线路跨西湖水库，采用架空跨越，跨越段为 C1~C2 塔基之间双回架空线路跨越，塔基距离西湖水库最近距离为 46m。本项目不在西湖水库内设置塔基，塔基施工占地较小，影响范围较小，施工现场无废水排放，不会对西湖水库水质造成不良影响。

五、固体废弃物影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要包括施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾、渣土等，将对周围环境带来一定的影响，影响分析如下：

1、施工人员的生活垃圾污染影响分析

施工期产生的施工人员生活垃圾集中放置，交由环卫部门统一处置。各种生活垃圾禁止随意丢弃。

2、建筑垃圾污染影响分析

建筑垃圾主要包括原有线路拆除和新建线路基础开挖产生的弃土弃渣、线路施工过程中产生的工程废料以及线路拆除产生的旧铁塔构架、导线、金具、基础等。

（1）项目弃渣土影响分析

输电线路塔基基础挖掘土方量较小，开挖土方回填后剩余的少量土方在塔基范围内摊平，用于平整场地和植被恢复，基本无弃土产生。

在杆塔施工过程中，对于开挖暂未回填的土方，集中存在于临时堆土区，临时堆

	土区土方量较少，临时设置在塔基一侧临时施工占地内。堆体的堆放边坡坡比控制在1：1.5，允许最大堆高2m，堆体四周用装土编织袋防护，同时堆体表面用彩条布遮盖。为减少临时堆土场的扬尘污染，定期对堆土场进行洒水。 （2）拆除旧塔基废弃物料影响分析 杆塔拆除产生的旧铁塔构架、导线、金具等交由专业单位回收处理。工程废料、废旧基础等建筑垃圾应集中收集后运至雷州市人民政府指定弃渣场进行处置。 综上，本项目固体废弃物经妥善处理，均不外排，不会对周边环境造成不良影响。
--	---

一、生态环境影响分析

输电线路运行对生态系统的影响主要是由于线路的日常巡视和维护，本项目输电线路大部分位于道路中间绿化带，沿线植被不多，对周边植被影响不大，可忽略不计。

二、对农田影响分析

输电线路对农田的影响主要是由于线路日常巡视和维护，人员的进出可能会发生农田作物踩踏以及输电线路影响下方农作物的正常生长。

本项目 C13 和 C14 号塔基占用农田地，主要以种植水稻为主，人行进出可能会发生农田作物踩踏，但这种情况对农田生态环境影响很小。

通过现有 220kV 安雷甲乙线#189~#190 线路工程可知，本次项目改迁前原有#190 号塔基位于新建线路 C14 号塔基左侧 25m 处，占地类型为农田地，根据对原有线路#190 号塔基线下工频磁场和工频电场监测，监测结果远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）对耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所的限值要求。同时根据现场勘查，原有输电线路下方的农作物与周边区域相比，其株高、色泽、产量也并无差别，即输电线路工程并不能影响农作物的正常生长。

二、声环境影响分析

1、预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），采用类比方法进行声环境影响预测。

2、类比对象选取原则

进行架空线路的声环境类比分析，从严格意义讲，具有完全相同的线路配置和布置情况是最理想的，即：拟建线路与类比对象不仅拥有相同的建设规模、电压等级和容量，而且架线型式、线高、环境条件及运行工况也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是架空线路的电压等级、架线形式及线高。

3、类比对象

本工程新建 220kV 双回架空线路声环境影响预测类比对象选择选择现有 220kV 安雷甲乙线#189~#190 段双回线路。

根据上述类比原则，选定已运行的现有 220kV 安雷甲乙线#189~#190 段双回线路作为类比预测对象，有关情况如下表所示。

表 4-4 类比工程主要技术指标对照表

名称 主要指标	本项目	现有 220kV 安雷甲乙线#189~#190 段双回线路（类比工程）
所在地区	雷州市	雷州市
电压等级	220kV	220kV
导线型号	JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线	JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线
导线截面	630mm ²	630mm ²
架线型式	双回架空	双回架空
线路最低对地高度	16.06m	16.04
环境条件	西湖片区	西湖片区，与本项目 C14 塔位置相近
运行工况	正常运行	正常运行

由于类比线路与本工程迁改后各新建线路的电压等级、相序、架线型式均相同或类似，所在地区相同，环境条件一致，因此，选择现有 220kV 安雷甲乙线 189#~190# 段双回线路作为类比对象是可行且可信的。

4、类比测量

（1）测量方法

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

（2）测量仪器

精密噪声频谱分析仪多功能声级计 HS5660C（09015070）

声校准器 HS6020（09019151）

（3）监测单位

深圳市华创检测咨询有限公司

（4）测量时间及气象状况

2024 年 2 月 23 日，2 月 23 日天气：晴天，温度 13-25℃，湿度 60-65%，风速小于 5.0m/s。

（5）监测点位

在原线路 189#~190#塔线线路中心下、边导线下以及边导线投影 5m-40m 处，共 10 个噪声监测点位。

（6）类比测量结果

根据现有 220kV 安雷甲乙线 189#~190#段双回线路工程监测报告，测量结果见下表。

表 4-5 220kV 安雷甲乙线 189#~190#段噪声测量 单位: dB(A)

距线路中心距离 (m)	220kV 安雷甲乙线 189#~190#段双回线路		
	昼间	夜间	备注
原线路 190#-189#塔线线路中心下	52	40	
线路边导线下	53	40	
边导线对地投影外5m	52	38	
边导线对地投影外 10m	51	38	
边导线对地投影外 15m	50	39	
边导线对地投影外 20m	51	39	
边导线对地投影外 25m	52	38	
边导线对地投影外 30m	50	39	
边导线对地投影外 35m	51	38	
边导线对地投影外 40m	51	38	

由类比监测结果可知, 现有 220kV 安雷甲乙线 189#~190#段双回线路运行期噪声较小, 线路沿线测得的噪声值昼间为 50~53dB (A), 夜间为 38~40dB (A); 能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准限值要求, 由上表可知, 噪声监测值随距线路中心距离的增加无明显变化趋势, 因此可说明类比输电线路不对声环境产生明显影响。

本工程输电线路与类比线路相似, 本工程架空输电线路沿线经过声环境 4a 类区及 2 类区, 因此本工程线路投运后产生的噪声对周围环境的影响程度能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类及 4 类标准要求。

四、大气环境影响分析

本项目输电线路运营期无废气产生, 不会对周边大气环境造成不良影响。

五、水环境影响分析

本项目输电线路运营期无废水产生, 不会对周边地表水环境造成不良影响。

六、固体废弃物环境影响分析

本项目输电线路运营期无固体废弃物产生, 不会对周边环境造成不良影响。

七、电磁环境影响分析

根据理论计算预测可知, 本项目双回架空线路运行期地面 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 频率为 50Hz 时电场强度控制限值 (即 4000V/m) 和磁感应强度控制限值 (即 100 μ T) 的要求。本工程线路沿线的环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环

境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值要求。

因此，可以预测本项目建成投产后，其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准限值的要求。

具体内容见专题：电磁环境影响专题。

八、土壤、地下水环境影响分析

本项目运营期无废水、废气、固废产生，不会对沿线区域土壤、地下水环境造成不良影响。

九、环境风险分析

1、环境风险识别

（1）物质识别

本项目无环境风险物质存在。

（2）生产设施识别

本项目存在的环境风险主要：恶劣天气发生雷击风险造成输电线路受损，从而引发火灾、爆炸等风险；设备过载或老化引起输电线过热、短路，从而引发火灾、爆炸等事故。

2、环境风险分析

（1）天气因素

暴风雨、打雷等恶劣天气可能会导致输电线路设施的损坏或短路，从而引发火灾、爆炸等风险；湛江属于台风高发地区，遇到超大台风天，输电线路若出现超设计标准大风时，可能引起导线风偏摆动，周边桉树林较多，容易与周边接触引起短路放电，可能造成火灾。

（2）电力过载

输电线路设施设备在运行过程中，可能会因为电力过载导致设备过热、短路导致热量大量释放而放电，从而引发火灾、爆炸等风险。

（3）设备老化

输电线路设施设备在长时间的运行过程中可能会出现老化问题，如绝缘子老化、破损、杆塔腐蚀等，会影响设备的性能和安全性。

选址 选线 环境 合理性 分析	一、场址环境合理性分析 1、用地手续合法性分析 根据雷州市委常委会议纪要《中共雷州市委十三届第 93 次常委会会议纪要》十三届[2019]39 号（2019 年 8 月 27 日）精神，220kV 安雷甲乙线#190-#194 段线路位于政府规划地块范围内，影响地块的开发建设，为使建设项目的顺利实施，以及保障电力线路的安全运行，湛江市雷州市政府拟出资将该段线路进行迁移。详见附件 4。 2021 年 12 月 10 日，根据雷州市规划委员会《关于 220kV 雷闻甲乙线#6-#11 塔电力线路迁改的批复》（雷规委办函【2021】71 号），现状 220kV 安雷甲乙线#190-#194 段线路位于西湖片区，路由所经周边土地已为城市建设用地，线路制约着现行规划实施，且对城市景观造成影响。为实施城市扩容提质战略，启动 220kV 安雷甲乙线#190-#194 段线路搬迁工作。原则通过《关于 220kV 雷闻甲乙线#6-#11 塔电力线路迁改》。详见附件 5。 根据《雷州市附城镇土地利用总体规划图》（2010-2020 年），本项目塔基占地规划用地类型为林业用地区、风景旅游区用地区、城镇建设用地区、村镇建设用地区，不占用基本农田保护区，符合附城镇的土地利用规划。详见附图 17。 根据《雷州市国土空间总体规划》（2021-2035 年）（草案公示稿）三区三线图，本项目输电线位于城镇开发边界内，不占用生态保护红线，不占用永久基本农田。具体详见附图 18。 本次工程迁改后，改迁线路大致沿着道路走线。本项目线路避开城乡集聚区、水源保护区和生态敏感区、国家级公益林地、自然保护区、森林公园和风景名胜区林地、陆生野生动物重要栖息地，沿线无发现国家、广东省重点保护植物，不占用基本农田。 因此，项目规划选址选线方案合理。 2、选址环境制约因素分析 根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），工程选址选线的各项环境制约因素分析如下表。从下表的分析结果可知，本项目工程选址选线没有环境制约因素。		
	表 4-6 项目选址环境合理性分析		
	《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020） 关于选址选线要求	本项目	符合性分析
	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目所在区域无规划环境影响评价文件	相符

输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本项目选址不占用自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，符合生态保护红线管控要求。	相符
变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目输电线路不进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相符
户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本项目输电线路沿线有电磁辐射和声环境保护目标，项目通过采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	相符
同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	本项目为同塔双回出线。	相符
原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本项目选址不在 0 类声环境功能区。	相符
变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本项目不涉及变电工程	相符
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目 C1 位于桉树林，其他塔基避开林区，线路较短，塔基占地较小，故林木砍伐少，对区域生态环境影响较小。	相符
进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	本项目线路未进入自然保护区。	相符

二、施工临时占地选址的环境合理性分析

项目现场设置施工营地，主要用于布置钢筋加工厂、临时办公室、材料仓库、设备临时存放场等施工辅助设施。施工人员租住周边民宅作为生活区，不在施工营地食宿，施工现场办公人员生活污水经化粪池预处理后满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的要求后排入市政污水管网，最终汇入雷州污水处理厂。

项目通过合理设置施工进度，确保挖方及时进行回填，减少土方堆放时间。临时堆土沿塔基设置，有利于及时进行就地回填。

施工现场产生的泥浆水经沉砂池沉沙后回用于施工降尘，施工扬尘采取定期洒水等措施，施工噪声采用隔声、降噪等措施降低影响，生活垃圾、建筑垃圾及时清运，施工过程不会对周边环境造成明显不良影响。

架空线路施工充分利用现有道路，不足处根据地形条件修建临时施工便道。

	施工结束及时对临时占地进行复绿，不会对区域生态环境造成不良影响。 因此，项目建设和选址可行。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 建设单位拟采取以下生态环境保护措施： 1、施工单位在施工过程中，应合理规划施工时间，塔基开挖避开连日降雨时期；建设单位应加强对施工单位的监管。 2、施工单位施工过程中，应加强施工人员管理，确保文明施工。严格控制施工占地范围，禁止对占地范围外植被进行破坏等。 3、施工结束后，及时对施工临时占地进行复绿，植被恢复物种应优先选择乡土物种，避免引进外来物种。本项目临时占地为塔基施工临时占地、牵张场占地、施工营地占地，占地原类型为桉树林地、道路绿化防护用地、水田地、公园用地、杂草地、裸地等。施工结束后根据线路现有塔基周围的土地现状恢复土地功能。施工营地是租用建筑工地，施工结束后归还，不再进行复绿，其他临时占地按照原始土地现状恢复土地功能，临时占地原始植被为桉树的播种桉树苗，临时占地原始植被为杂草地的在整地后播撒菜籽，临时占地原始植被为道路绿化带的重新补种绿化带，临时占地类型为水田地的结束后及时复耕，本项目临时占地需要复绿面积约为6200m²，复绿费用按30元/m²计，则施工场地复绿所需费用合计为18.3万元。 4、拆除段线路在施工过程中原线路塔基清除深度不低于1.5m，塔基清除后可通过回填、平整土地，根据线路现有塔基周围的土地现状恢复土地功能，如现有塔基占地为荒地，塔基拆除后可播撒草籽绿化措施恢复。 项目施工期在落实上述各项措施后，施工过程不会对区域生态环境造成明显不良影响。 二、声环境保护措施 为满足施工场界噪声达标的要求，并尽可能减轻对环境敏感点产生的影响，建设单位和施工单位应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》和广东省噪声污染的相关规定，本项目建议采取的降噪措施如下： （1）施工单位应尽量选用低噪声或带有隔音、消音的机械设备，如以液压机械代替燃油机械，并加强对设备的维护保养。尤其是桩基施工期间，应采用噪声较小的液压锤打桩机，禁止使用落锤打桩机等以重力原理的高噪音打桩机。
-------------	--

	(2) 施工应安排在昼间 7:00~12:00、14:00~22:00 期间进行，中午及夜间休息时间禁止施工。 (3) 对位置相对固定的高噪声机械设备，采取围挡之类的单面声屏障。 (4) 加强运输车辆的管理，按规定组织车辆运输，合理规定运输通道。经过周边敏感点时，车辆应限速行驶，禁止鸣笛。 (5) 施工运输车辆在进出施工场地、邻近居民区时禁止鸣笛。加强施工运输车辆维修保养，避免发生突发性事故性噪声。 采取上述防噪措施后，项目施工期噪声对周边声环境影响较小。 三、大气环境保护措施 1、扬尘污染防治措施 为减少施工过程中扬尘的影响，根据《广东省环境保护厅关于发布部分行业环境保护税应税污染物排放量抽样测算特征值系数的公告》（粤环发【2018】2 号）、《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》，施工过程中施工单位采取以下防护措施： ①施工场地四周设置不低于 1.8m 高的围挡措施，围挡下方设置不低于 20 厘米高的防溢座以防止粉尘逸出。 ②对施工场地内临时占地进行硬化处理，道路清扫时必须采用洒水措施。 ③对施工裸露地面采取防尘网、绿化等覆盖措施，覆盖措施完好。 ④施工现场配置专人负责保洁工作，配置洒水设备，定期洒水清扫。 ⑤建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的集中堆放基坑一侧临时堆土区；工程渣土、建筑垃圾应当集中分类堆放，严密覆盖。临时堆土坡面坡度控制在 1:1.5，土方实际堆放高度不超过 2m，周边采用编织土袋拦挡，土方表面用防尘布苫盖。编制土袋和防尘布的完好率必须大于 95%。 ⑥运输车辆必须采取苫盖、密闭措施，所装载的货物必须低于车辆四周挡板的高度，不得沿途遗撒、倾倒、丢弃、泄漏建筑垃圾和散体物料。车身四周及轮胎必须冲洗干净。 ⑦施工结束时，及时对施工临时占地裸露地表进行复绿。 ⑧施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 2、施工机械设备及运输车辆排放废气防治措施
--	--

为进一步降低燃油尾气对周边及运输沿线居民区的影响，经过居民区处运输车辆进行限速，禁止鸣笛，车辆定期保养。

经采取上述防治措施后，项目施工期环境空气影响是可以接受的，对周边大气环境影响较小。

四、水环境保护措施

1、施工人员生活污水防治措施

项目租用附近民房作为施工人员生活用房，施工现场设置施工营地，主要作为钢筋加工厂、临时办公室、材料仓库、设备临时存放场等施工辅助设施，施工现场施工人员生活污水经化粪池预处理后满足广东省《水污染物排放限值》

（DB44/26-2001）第二时段三级标准的要求后排入市政污水管网，最终汇入雷州污水处理厂处理。

施工人员生活区产生的生活污水依托所租赁民房的污水处理措施处理后排放。

通过采取上述措施，施工人员生活污水不会对周边地表水环境造成不良影响。

2、施工泥浆水防治措施

施工现场设置临时沉砂池，处理施工现场施工泥浆水。

项目塔基施工场地四周设置排水沟，将施工废水收集后流入低洼处的沉砂池内沉沙处理后回用于施工降尘，避免施工场地内泥浆水流入场地外。

施工期加强含油机械设备管理，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，从而污染周边土壤和附近水体。

合理安排施工期，雨天时做好防排水工作。禁止施工废水、废液、生活污水外排。

采取上述措施后，施工期的废水不会对周边地表水环境造成不良影响。

五、固体废弃物污染防治措施

项目施工期固体废弃物污染防治措施：

1、施工期产生的施工人员生活垃圾集中放置，交由环卫部门统一处置。各种生活垃圾禁止随意丢弃。

2、迁改线路拆除后的旧铁塔构架、导线、金具等设施由专业单位进行回收处置，工程废料、废旧基础等建筑垃圾应集中收集后运至雷州市人民政府指定弃渣场进行处置。

	3、项目挖方全部进行就地回填，对于未能及时回填的土方进行临时集中存放。 塔基基坑开挖的土方临时堆放在塔基一侧临时施工占地内的临时堆土区，堆体的堆放边坡坡比控制在 1:1.5，允许最大堆高 2m，堆体四周用编织土袋拦挡，同时堆体表面用彩条布遮盖。为减少临时堆土场的扬尘污染，定期对堆土场进行洒水。 项目固体废弃物均经妥善处理，均不外排，不会对周边环境造成不良影响。
运营期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 项目运营期主要生态保护措施如下： 1、建设单位加强线路巡检人员管理，严禁随意破坏项目周边地表植被、严禁扑杀野生动物。 2、运行期应严格控制输电线下方树木的砍伐。根据设计规范，220kV 输电线与导线之间的垂直距离（考虑树木自然生长高度）大于 4.5m 的树木不砍伐，与导线之间的垂直距离大于 3.5m 的果树、经济作物不砍伐。因此本工程架空线路运行期对生态环境的影响不大，不会对区域植物资源造成系统性影响。 二、声环境保护措施 1、防治措施 根据类比分析，本工程架空线路运行期噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类和 4 标准要求，2 类标准：昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A），4 类标准：昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）。 通过采取以下措施，来降低运行期架空线路的噪声影响： ①选择低电晕放电噪声的高压电器设备； ②优化架空线路高度。 2、监测要求 根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），一级、二级项目评价应根据项目噪声影响特点和声环境保护目标特点，提出项目在生产运行阶段的厂界（场界、边界）噪声监测计划和代表性声环境保护目标监测计划。 本项目声环境评价等级为二级，因此，在生产运行阶段在厂界和代表性声环境保护目标制定噪声监测计划，本项目输电线路无厂界，故本项目选点在线路沿线敏感目标布点，故本评价提出监测计划如下：

	监测点位：架空输电线路沿线敏感目标。 监测因子：L_{Aeq} 监测频次：环保竣工验收 1 次，同时根据需要，必要时进行再次监测，每次连续 2 日昼间。 监测方法：按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）有关规定执行。 三、大气环境影响防治措施 本项目运营期无废气产生，不会对周边大气环境造成不良影响。 四、水环境影响防治措施 本项目运营期无废水产生，不会对周边地表水体造成不良影响。 五、固体废弃物污染防治措施 本项目运营期无固体废弃物产生，不会对周边环境造成不良影响。 六、电磁环境影响防治措施 1、防治措施 为了进一步减缓项目运营期的电磁环境影响，建设单位应采取如下措施： （1）按照《电力设施保护条例》要求，220kV 架空输电线路边导线外 15m 内为电力线路保护区范围，建设单位应加强运行期巡检工作；在架空电力线路保护区的区界上，应设立标志牌，并标明保护区的宽度和保护规定。 （2）工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。 2、监测要求 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），监测点位布设应针对施工期和运行期受影响的主要环境要素及因子。监测点位应具有代表性，并优先选择已有监测点位。 根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020），变电站电磁环境监测包括电磁环境敏感目标监测、厂界监测。输电线路电磁环境监测包括电磁环境敏感目标监测和断面监测，输电线路跨越的电磁环境敏感目标均应进行监测，其他电磁环境敏感目标按有代表性原则进行监测；但监测点位覆盖全部电磁环境敏感目标时，可不进行断面监测。
--	---

监测点位：输电线路沿线敏感目标、电磁衰减断面，共 19 个定点测点和 1 个断面监测。

监测因子：工频电场、工频磁场

监测频次：环保竣工验收一次，同时根据需要，必要时进行再次监测。

七、环境风险防范措施

1、环境风险防范措施

（1）为提高线路耐雷水平，降低雷击跳闸率，本工程采取如下措施：

1）本工程新建线路架设双地线，直线塔及耐张塔地线对边导线的保护角约为 7° 。

2）杆塔上两根地线之间的距离，不应超过地线与导线间垂直距离的 5 倍；

3）在一般档距的档距中央，导线与地线间的距离(同时气温 15°C ，无风无冰)，应按下式校验：

$$S \geq 0.012L+1$$

式中：S—导线与地线间的距离(m)；

L—档距(m)。

4）在雷雨季干燥的条件下，每基杆塔不连接地线的工频接地电阻不宜大于《南网架空输电线路防雷技术导则（试行）》Q/CSG1107002-2018 的规定。

（2）安装继电保护装置，当出现过热或短路能及时断电（0.1 秒以内），避免过热或短路时由于线路通电对当地环境产生危害（火灾、人和动物触电等）。

（3）加强线路巡检工作，确保线路的安全运行。

（4）线路杆塔上设置警示标志，线路及杆塔下方严禁长时间停留。

2、小结

在采取各项有效措施进行防范后，该类事故的危害后果可降低到最低。综上所述，本项目只要严格遵守各项安全操作规程和制度，加强安全管理，其生产是安全可靠的，拟建项目风险水平可控制在可接受范围内。

表5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

项目名称	雷州市科技工业园基础设施建设项目（一期二批）220kV 雷闻甲乙线 #189-#195 段迁改工程			
建设地点	广东省	湛江市	雷州市	西湖片区
地理坐标	线路起点坐标： $110^{\circ} 4' 55.602'' \text{E}$, $20^{\circ} 56' 31.593'' \text{N}$ ；终点坐标： $110^{\circ} 5' 44.551'' \text{E}$, $20^{\circ} 56' 20.553'' \text{N}$ 。			

	主要危险物质及分布	无
	环境影响途径及危险后果	恶劣天气发生雷击风险造成输电线路受损，从而引发火灾、爆炸等风险；设备过载或老化引起输电线过热、短路，从而引发火灾、爆炸等事故。
	风险防范措施要求	1、架设双地线，合理设置导线与地线之间的距离，提高线路耐雷水平，降低雷击跳闸率；2、安装继电保护装置，当出现过热或短路时能及时断电（0.1 秒以内），避免过热或短路时由于线路通电对当地环境产生危害（火灾、人和动物触电等）。3、加强线路巡检工作，确保线路的安全运行。4、线路杆塔上设置警示标志，线路及杆塔下方严禁长时间停留。
	填表说明：该项目环境风险潜势为 I，则本项目的风险评价等级为简要分析。	
其他	一、环境管理 本工程的建设将会不同程度地对区域的自然环境和社会环境造成一定的影响。建设期和运行期应加强环境管理，执行环境管理，掌握工程建设前后、运行前后实际产生的环境影响变化情况，确保各项环境保护措施的有效落实，并根据管理中发现的信息及时解决相关问题，尽可能降低、减少工程建设及工程运行对环境带来的负面影响，力争做到经济、社会、环境效益的统一和可持续发展。 （1）环境管理机构 本工程不单独设立环境管理机构。建设单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。 （2）环境监理要求 业主在施工期结束后，应当会同评价单位、设计单位，监理单位和施工单位依据批复的环境影响报告表、设计文件，对各项环保设施、水保措施落实情况进行检查，编制工作总结报告和竣工验收技术报告，委托有资质的监测单位对环境现状、本工程污染源和环保设施进行监测，及时完成环保竣工验收备案。 （3）运行期环境管理 根据项目所在区域的环境特点，建设单位宜配备相应专业的环境管理人员，环境管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为： 1）制定和实施各项环境管理计划。 2）建立噪声环境监测、生态环境现状数据档案，并定期向当地生态环境行政主管部门申报。	

3) 掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件, 做好记录、建档工作。

4) 检查环保设施运行情况, 及时处理出现的问题, 保证环保设施的正常运行。

5) 不定期进行巡查, 特别是各环境保护对象, 保护生态环境不被破坏。

6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查, 生态调查等活动。

7) 根据规定制定突发环境事故应急预案, 并加强日常演练。

二、环境监测

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 防止污染事故发生, 为环境管理提供依据, 项目提出监测计划如下

表 5-2 项目监测计划一览表

监测类别	监测点位	监测指标	监测频次	采样方法
噪声	架空输电线路沿线敏感目标共 17 个 定点测点。	等效连续 A 声级	环保竣工验收 1 次; 同时根据需要, 必要时进行再次监测	按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)有关规定执行
电磁环境	输电线路沿线全部敏感目标、电磁衰减断面, 共 19 个定点测点和一个断面监测。	工频电场、工频磁场	环保竣工验收 1 次; 同时根据需要, 必要时进行再次监测	参照《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)执行

本项目总投资 3000 万元, 环保投资约为 98 万元, 占项目总投资的 3.3%, 本项目环保治理投资估算详见表 5-3。

表 5-3 项目环保投资估算一览表

环保工程			投资(万元)
施 工 期	废水	车辆冲洗设备、沉砂池、排水沟	10
	废气	洒水设备等	10
	噪声	隔声、消声等措施	10
	生态	临时占地复绿、生态防治、水土保持措施	50
运营期	电磁环境	电力线路保护区区界设置标志牌	3
其它		环保竣工验收等	15
合计			98

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素\内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1、加强施工人员管理，严禁破坏占地范围外植被施工结束后及时进行绿化恢复。 2、拆除塔基或基础开挖后可通过回填、平整土地，根据线路现有塔基周围的土地现状恢复土地功能。	施工期生态保护措施按要求落实，生态恢复效果好。	加强人员管理，严禁随意破坏线路沿线地表植被、严禁捕杀野生动物；严格控制输电线路下方树木的砍伐。	项目周边生态不受影响
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工营地施工人员生活污水经化粪池预处理后满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的要求后排入市政污水管网，最终汇入雷州污水处理厂处理。施工场地四周设置排水沟，施工泥浆水经排水沟收集、沉砂池沉淀处理后回用于施工降尘。	各类设施按要求建设，生活污水满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准的要求；其他废水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）建筑施工用水标准	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	严格控制施工时间，设置隔声、消声等措施，合理布局；加强车辆管理。	场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即：昼间≤70dB，夜间≤55dB。	优化输电线路，加强对线路的维修管理。	输电线路沿线声环境执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类、4类标准，2类：昼间≤60dB，夜间≤50dB；4类标准：昼间≤70dB，夜间≤55dB。
振动	/	/	/	/

大气环境	场地四周设置围挡，定期洒水降尘，临时堆土区、散料堆场采用防尘网等苫盖措施，加强临时堆土方管理，加强施工散料运输管理	污染物排放满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段的无组织排放标准，即颗粒物 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。	/	/
固体废物	生活垃圾统一交由环卫部门收集处置，迁改线路拆除后的旧铁塔构架、导线、金具等设施由交由专业单位回收处置，工程废料、废旧基础等建筑垃圾应集中收集后运至雷州市政府指定弃渣场进行处置。不得随意丢弃。开挖土方及时回填，不外排。	全部按要求处理，施工现场无遗留废弃物。	/	/
电磁环境	/	/	优化线路走向和塔基位置，选取较高安全系数的塔高、塔间距，合理选择导线、金具及绝缘子等，线路保护区区界设立标志牌；开展工频电磁场环境监测工作建设单位应加强运行期巡检工作。	线路沿线满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）频率为 0.05kHz 的工作曝露控制限值要求，架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度 $\leq 10\text{kV}/\text{m}$ ，其他区域电场强度 $\leq 4\text{kV}/\text{m}$ ，磁感应强度 $\leq 0.1\text{mT}$ 。
环境风险	/	/	1、架设双地线，合理设置导线与地线之间的距离，提高线路耐雷水平，降低雷击跳闸率；2、安装继电保护装置，当出现过热或短路时能及时断电（0.1秒以内），避免过热或短路时由于线路通电对当地环境产生危害（火灾、人和动物触电	无环境风险事故发生

			等)。3、加强线路巡检工作，确保线路的安全运行。4、线路杆塔上设置警示标志，线路及杆塔下方严禁长时间停留。	
环境监测	/	/	环保竣工验收声环境监测1次，布点包括：架空输电线路沿线敏感目标； 环保竣工验收监测监测1次工频电场、工频磁场环境，布点包括：输电线路沿线全部敏感目标、电磁衰减断面监测。	按要求开展监测
其他	/	/	/	/

七、结论

本项目为雷州市科技工业园基础设施建设项目（一期二批）220kV 雷闻甲乙线#189-#195 段迁改工程，符合国家产业政策的要求；项目在营运期采取一系列减缓环境影响的对策和措施，达到污染物排放要求后，区域环境质量可以满足区域环境功能区划要求，其对大气环境、地表水环境、声环境、生态环境的影响是可以接受的。

建设单位必须严格遵守“三同时”的管理规定，完成各项报建手续，确实保证项目拟采取的各项环保措施的落实，并尽一切可能确保本项目所在区域的环境质量不因本项目的建设而受到不良影响，真正实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。项目建成后，须通过环境保护验收合格后方可投入使用，在投入使用后，应加强对设备的维修保养，确保环保设施的正常运转。在落实各项生态环境保护措施并加强运营管理后，该项目不会对周围生态环境造成明显不良的影响。从环境保护角度分析、论证，本项目的选址和建设可行。

雷州市科技工业园基础设施建设项目（一期二批）

220kV 雷闻甲乙线#189-#195 段迁改工程

电磁环境影响专项评价

建设单位：雷州市城市管理和综合执法局

编制单位：湛江市凯林技术服务有限公司

编制日期：2024 年 3 月

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法规、条例和文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，主席令第九号，2015年1月1日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订并施行；
- (3) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（国务院令第六82号）；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）；
- (5) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日施行；
- (6) 《中华人民共和国无线电管理条例》，2016年12月1日实施；
- (7) 《电力设施保护条例》，2011年1月8日修订；
- (8) 《关于印发<输变电建设项目重大变动清单（试行）>的通知》（环办辐射【2016】84号）
- (9) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
- (10) 《广东省环境保护条例》，2018年11月29日修订。

1.1.2 相关的标准和技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (3) 《高压交流架空输电线路无线电干扰限值》（GB15707-2017）；
- (4) 《高压架空输电线路、变电站无线电干扰测量方法》（GB/T7349-2002）；
- (5) 《高压交流架空输电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）；
- (6) 《辐射环境保护管理导则-电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；
- (7) 《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；
- (8) 《110-500kV架空送电线路设计技术规程》（DL/T5092-1999）；
- (9) 《35kV-110kV变电站设计规范》（GB50059-2011）；
- (10) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；

(11) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020);

(12) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)。

1.1.3 与建设项目相关的文件

(1) 《220 千伏安雷甲乙线#189-#195 段迁改工程——施工图》。

1.2 评价目的和原则

1.2.1 评价目的

本项目进行电磁辐射环境影响评价的目的:

1、通过调查,了解拟建项目所在地区的电磁环境现状,为项目营运后电磁环境影响分析提供背景资料;

2、分析项目建设的电磁环境污染源排放情况以及和环境保护之间的关系,找出存在和潜在的环境问题,提出切实可行的防治措施和解决办法,以达到项目生产和环境保护协调发展的目的。

3、预测项目营运期电磁环境对周边环境可能造成不良环境影响的范围和程度,提出防治污染,减少破坏的措施与对策,为项目营运管理和环境管理提供科学依据,为周边地区的经济发展规划、环保规划等提供依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

a) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。

b) 科学评价

规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影响。

c) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点,明确与环境要素间的作用效应关系,对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3 评价因子、评价标准与敏感目标分布

1.3.1 评价因子

评价因子:工频电场、工频磁场。

1.3.2 评价标准

工频电磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）。

①工频电场强度

耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为10kV/m；其它区域以4kV/m作为公众曝露控制限值。

②工频磁感应强度限值

以0.1mT作为公众曝露控制限值。

1.4 评价等级、评价范围

1.4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目电磁环境影响评价工作等级如下：

表 1-1 项目电磁环境影响评价工作等级

电压等级	工程	条件	评价工作等级
220kV	输电线路	边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级

因此，本项目电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

1.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），220kV架空输电线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各40m范围内。

1.5 敏感目标

根据输电线路周边情况，本项目边导线地面投影外两侧40m范围内，主要电磁环境敏感目标如下：

表 1-2 项目环境敏感目标一览表

序号	名称	功能	大地坐标	建筑物数量、楼层及高度	与项目相对位置		导线对地高度 (m)	环境功能区划	现状照片
					线路类型	方位及最近距离			
1	西湖水库碧道健康主题公园管理处	办公	110° 5' 59.321" E, 20° 56' 35.472" N	1 栋 2 层楼, 高约 7m。	架空线路	边导线下	16.1	大气二类、声环境 2 类	
2	西湖街道中心幼儿园	学校	110° 5' 5.482" E, 20° 56' 37.841" N	1 栋 3 层楼, 高约 10m。	架空线路	边导线外南侧 28m	16.1	大气二类、声环境 2 类	

3	方圆小城之春 21-22 栋	居住	110° 6' 48.844" E, 21° 38' 7.151" N	1 栋 26 层, 高约 80 米。	架空线路	边导线外 南侧 26m	16.1	大气二 类、声环 境 2 类	
4	方圆小城之春 19-20 栋	居住	110° 5' 10.201" E, 20° 56' 34.823" N	1 栋 26 层, 高约 80 米。	架空线路	边导线外 南侧 26m	16.1	大气二 类、声环 境 2 类	
5	方圆小城之春 17-18 栋	居住	110° 5' 12.934" E, 20° 56' 33.211" N	1 栋 26 层, 高约 80 米。	架空线路	边导线外 南侧 26m	16.1	大气二 类、声环 境 2 类	

6	雷州第二人民医院配电房	配电房	110° 5' 7.774" E, 20° 56' 33.872" N	1 栋 1 层, 高约 4m。	架空线路	边导线外北侧 24m	16.1	大气二类、声环境 2 类	
7	雷州第二人民医院员工饭堂	食堂	110° 5' 8.741"E, 20° 56' 33.002"N	1 栋 1 层, 高约 4m。	架空线路	边导线外北侧 26m	16.1	大气二类、声环境 2 类	
8	雷州第二人民医院急诊楼	医院	110° 5' 12.811" E, 20° 56' 30.672" N	1 栋 3 层, 高约 12m。	架空线路	边导线外北侧 26m	16.1	大气二类、声环境 2 类	

9	白沙供电所	配电	110° 5' 14.502" E, 20° 56' 30.151" N	1 栋 1 层, 高约 4m。	架空线路	边导线外北侧 19m	16.1	大气二类、声环境 2 类	
10	碧桂园 15 栋	居住	110° 5' 18.322" E, 20° 56' 31.211" N	1 栋 17 层, 高约 52m。	架空线路	边导线外南侧 15m	18.7	大气二类、声环境 2 类	
11	碧桂园 14 栋	居住	110° 5' 21.283" E, 20° 56' 31.274" N	1 栋 17 层, 高约 52m。	架空线路	边导线外南侧 24m	18.7	大气二类、声环境 2 类	

12	碧桂园 13 栋	居住	110° 5′ 23.844″ E, 20° 56′ 31.291″ N	1 栋 17 层, 高约 52m。	架空线路	边导线外 南侧 24m	18.7	大气二 类、声环 境 2 类	
13	碧桂园 7 栋	居住	110° 5′ 27.003″ E, 20° 56′ 31.342″ N	1 栋 17 层, 高约 52m。	架空线路	边导线外 南侧 24m	16.06	大气二 类、声环 境 2 类	
14	碧桂园 3A 栋	居住	110° 5′ 29.441″ E, 20° 56′ 31.313″ N	1 栋 10 层, 高约 32m。	架空线路	边导线外 南侧 24m	16.06	大气二 类、声环 境 2 类	

15	碧桂园 1 栋	居住	110° 5′ 32.132″ E, 20° 56′ 31.331″ N	1 栋 10 层, 高约 32m。	架空线路	边导线外 南侧 24m	16.06	大气二 类、声环 境 2 类	
16	碧桂园 钻石郡 3 号	居住	110° 5′ 34.342″ E, 20° 56′ 31.491″ N	1 栋 3 层, 高约 12m。	架空线路	边导线外 南侧 28m	18.9	大气二 类、声环 境 2 类	
17	碧桂园 钻石郡 4 号	居住	110° 5′ 35.501″ E, 20° 56′ 31.504″ N	1 栋 3 层, 高约 12m。	架空线路	边导线外 南侧 28m	18.9	大气二 类、声环 境 2 类	

18	碧桂园 商业一区	商业	110° 5' 36.742" E, 20° 56' 31.831" N	1 栋 2 层, 高约 7m。	架空线路	边导线外 南侧 40m	18.9	大气二 类、声环 境 2 类	
19	碧桂园 商业二区	商业	110° 5' 37.793" E, 20° 56' 31.264" N	1 栋 2 层, 高约 7m	架空线路	边导线外 南侧 22m	18.9	大气二 类、声环 境 2 类	

敏感目标与线路的位置关系如下：



图1-1 1#-4#敏感目标与架空线路位置关系 (1)

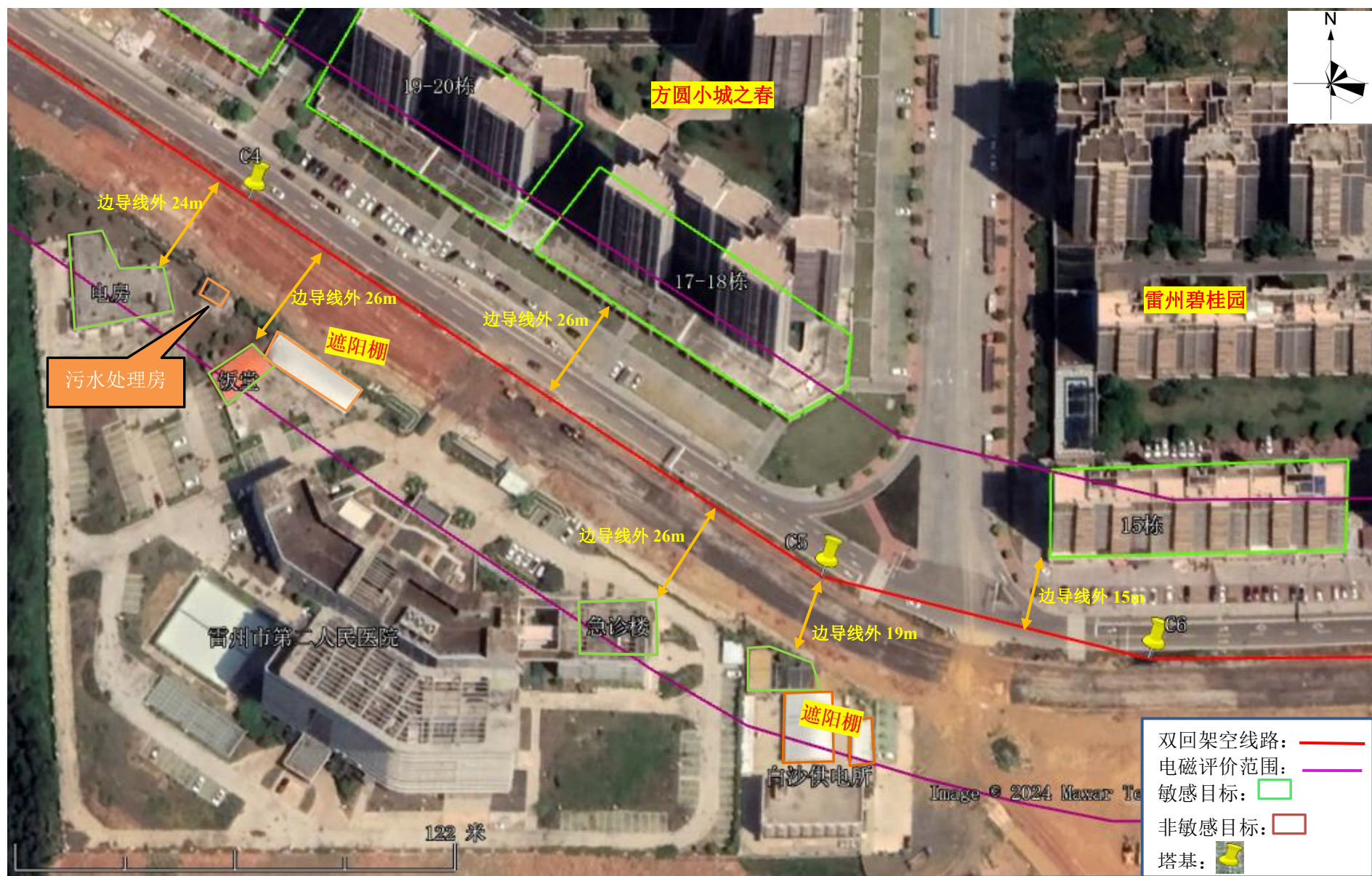


图1-2 5#-10#敏感目标与架空线路位置关系 (2)

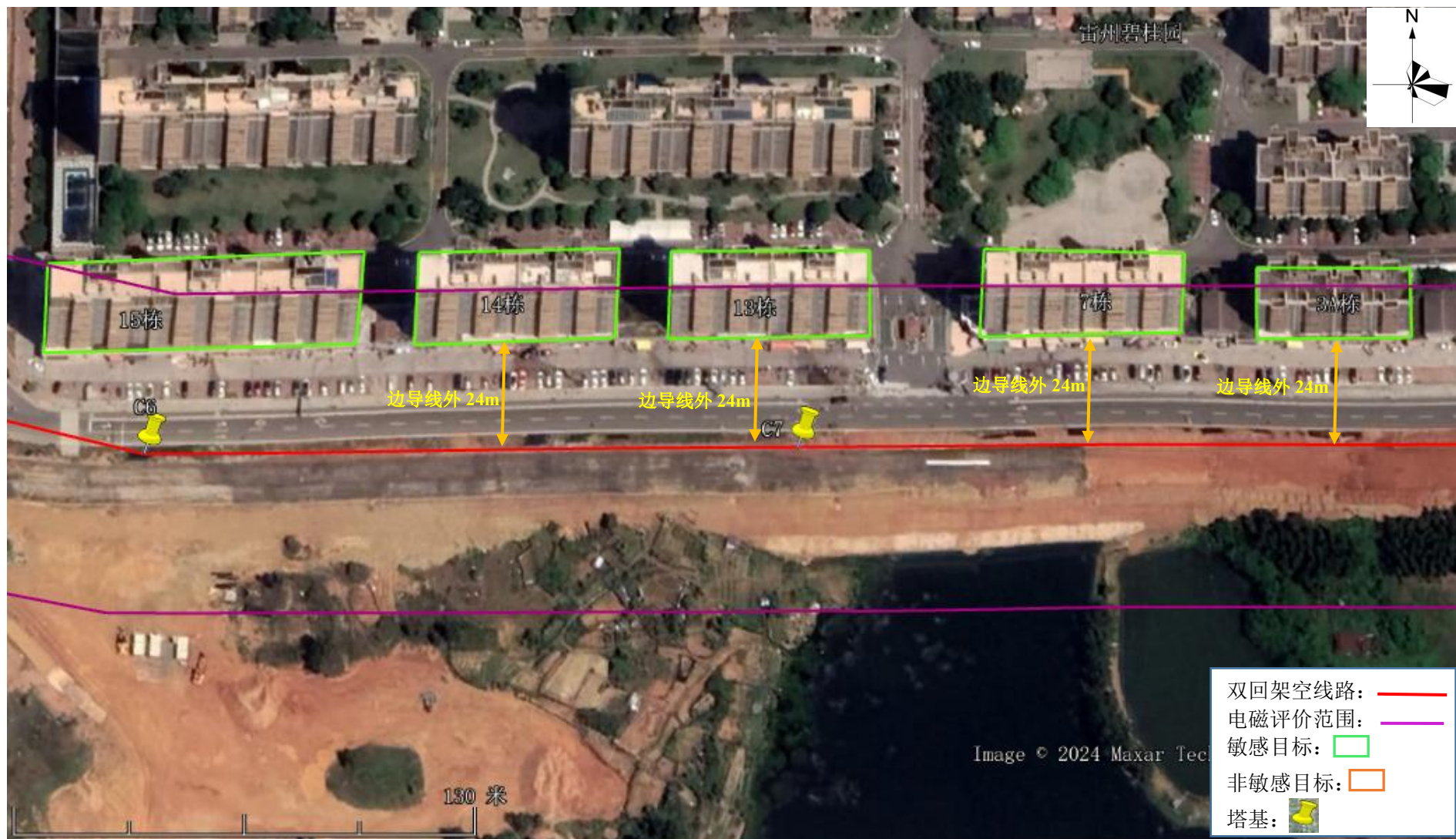


图1-3 11#-14#敏感目标与架空线路位置关系 (3)



图1-4 15#-19#敏感目标与架空线路位置关系（4）



图1-5 架空线路至项目终点处（5）

1.6 评价重点

拟建项目环境影响评价确定的评价重点如下：

- （1）建设项目概况及工程分析；
- （2）电磁环境影响预测与评价；
- （3）电磁环境污染控制措施及技术经济可行性分析。

2 电磁环境现状

2.1 监测方案

为了解本项目沿线区域的工频电场和工频磁场现状，我司委托深圳市华创检测咨询有限公司于 2024 年 2 月 23 日对项目周围的工频电场强度、工频磁感应强度进行现状监测。

1、监测布点

在输电线路沿线敏感目标、线路起点、线路终点设置 21 个电磁环境现状监测点，具体如下：

表 2-1 电磁辐射监测布点

编号	监测点位		坐标
D1	线路起点	拟建线路C1塔线路下（原线路194#-195#塔线下）	110° 4′ 55.601″ E, 20° 56′ 31.591″ N
D2		西湖水库碧道健康主题公园管理处	110° 4′ 59.211″ E, 20° 56′ 35.550″ N
D3	敏感目标	西湖街道中心幼儿园	110° 5′ 5.482″ E, 20° 56′ 37.841″ N
D4		方圆小城之春 21-22 栋	110° 5′ 7.362″ E, 20° 56′ 36.533″ N
D5		方圆小城之春 19-20 栋	110° 5′ 10.201″ E, 20° 56′ 34.823″ N
D6		方圆小城之春 17-18 栋	110° 5′ 12.934″ E, 20° 56′ 33.211″ N
D7		雷州第二人民医院配电房	110° 5′ 7.774″ E, 20° 56′ 33.872″ N
D8		雷州第二人民医院员工饭堂	110° 5′ 8.753″ E, 20° 56′ 32.930″ N
D9		雷州第二人民医院急诊楼	110° 5′ 12.811″ E, 20° 56′ 30.672″ N
D10		白沙供电所	110° 5′ 14.502″ E, 20° 56′ 30.151″ N
D11		碧桂园 15 栋	110° 5′ 18.322″ E, 20° 56′ 31.211″ N
D12		碧桂园 14 栋	110° 5′ 21.283″ E, 20° 56′ 31.274″ N
D13		碧桂园 13 栋	110° 5′ 23.844″ E, 20° 56′ 31.291″ N
D14		碧桂园 7 栋	110° 5′ 27.003″ E, 20° 56′ 31.342″ N
D15		碧桂园 3A 栋	110° 5′ 29.441″ E, 20° 56′ 31.313″ N
D16		碧桂园 1 栋	110° 5′ 32.132″ E, 20° 56′ 31.331″ N
D17		碧桂园钻石郡 3 号	110° 5′ 34.342″ E, 20° 56′ 31.491″ N
D18		碧桂园钻石郡 4 号	110° 5′ 35.501″ E, 20° 56′ 31.504″ N
D19		碧桂园商业一区	110° 5′ 36.742″ E, 20° 56′ 31.831″ N
D20		碧桂园商业二区	110° 5′ 37.793″ E, 20° 56′ 31.264″ N
D21	线路终点	拟建线路C14塔线路下（原线路190#塔线下）	110° 5′ 44.552″ E, 20° 56′ 20.553″ N

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的

代表性；线路沿线无电磁环境敏感目标时，线路电磁环境现状监测点位数量要求如下：当 L(线路路径长度) <100km 时，最少测点数量 2 个。

本项目架空输电线路沿线有电磁环境敏感目标，输电线路全长 1.978km，沿线设置电磁环境监测点数 21 个，数量设置满足要求。本项目为线路改迁工程，在原线路 194#-195#塔线下新建杆塔 C1，作为新建线路的起点，在原线路 190#塔线下侧 25 米新建杆塔 C14，作为新建线路的终点，本次评价在线路起点和终点处各设置 1 个监测点；同时本项目沿线涉及 19 个敏感点，故在每个敏感点建筑物处设置 1 个监测点，共计 19 个监测点，作为沿线电磁环境现状代表。因此，本项目电磁环境现状监测布点满足《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）的要求。

2、监测频率及监测因子

监测一次；

监测因子是：工频电场、工频磁场。

3、监测方法

监测方法依照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）、《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）进行。

4、监测仪器

电磁辐射分析仪 SEM-600/LF-01。

2.2 电磁环境现状监测结果及评价

本项目输电线路沿线工频电磁场现状监测结果见表 2-2 所示。

表 2-2 拟建线路沿线工频电磁场现状监测结果

编号	监测点		监测结果	
			电场强度（V/m）	磁感应强度（ μ T）
D1	线路起点	拟建线路C1塔线路下(原线路194#-195#塔线下)	432	0.79
D2	敏感目标	西湖水库碧道健康主题公园管理处	16	0.025
D3		西湖街道中心幼儿园	15	0.033
D4		方圆小城之春 21-22 栋	17	0.032
D5		方圆小城之春 19-20 栋	16	0.033
D6		方圆小城之春 17-18 栋	34	0.034

D7		雷州第二人民医院配电房	94	0.055
D8		雷州第二人民医院员工饭堂	23	0.034
D9		雷州第二人民医院急诊楼	26	0.039
D10		白沙供电所	88	0.074
D11		碧桂园 15 栋	35	0.041
D12		碧桂园 14 栋	31	0.037
D13		碧桂园 13 栋	43	0.038
D14		碧桂园 7 栋	36	0.037
D15		碧桂园 3A 栋	32	0.038
D16		碧桂园 1 栋	53	0.030
D17		碧桂园钻石郡 3 号	46	0.030
D18		碧桂园钻石郡 4 号	45	0.039
D19		碧桂园商业一区	73	0.040
D20		碧桂园商业二区	70	0.045
D21	线路终点	拟建线路C14塔线路下（原线路190#塔线下）	452	0.98

根据监测报告，本项目沿线工频电场强度为 15~452V/m，磁感应强度为 0.025~0.98 μ T，D21 监测点位位于耕地，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求，架空输电线路线下耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度控制限值为 10kV/m；其它区域电场强度控制限值为 4kV/m，磁感应强度控制限值为 100 μ T。本项目监测结果满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相应限值控制要求。

3 营运期电磁环境影响预测与评价

220kV 架空输电线路电磁环境影响预测如下：

3.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本工程架空线路电磁环境采取模式计算方式进行预测评价。

3.2 预测因子

工频电磁、工频磁场

3.3 预测模式

工频电场强度的预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 C；交流架空输电线路工频磁场强度的预测模式采用《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 D。

1、高压交流架空输电线路下空间工频电场强度的计算

利用等效电荷法计算高压送电线路下空间工频电场强度。

①计算单位长度导线上等效电荷

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix}$$

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵 (m 为导线数目)。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。对于 220kV 三相导线，由各相的相位和分量，则可计算各导线对地电压为：

$$|U_A| = |U_B| = |U_C| = 220 \times 1.05 / \sqrt{3} = 133.4 \text{ kV}$$

220kV 各导线对地电压计算按下图：

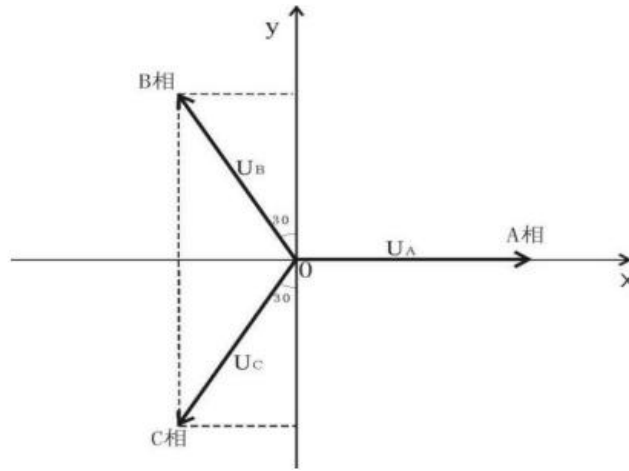


图3-1 对地电压计算图

则 220kV 各导线对地电压分量为：

$$U_A = (133.4 + j0) \text{ kV}$$

$$U_B = (-66.7 + j115.5) \text{ kV}$$

$$U_C = (-66.7 - j115.5) \text{ kV}$$

[λ] 矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 $i, j, \dots$ 表示相互平行的实际导线，用 $i', j', \dots$ 表示它们的镜像，如图 3-2 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i}$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{L'_{ij}}{L_{ij}}$$

$$\lambda_{ii} = \lambda_{ij}$$

式中： ϵ_0 — 真空介电常数， $\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} \text{ F/m}$ ；

R_i — 输电导线半径；对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}}$$

式中： R — 分裂导线半径，m；（如图 C.3）

n——次导线根数；

r——次导线半径，m。

220kV 导线为 2 分裂，子导线垂直排列，分裂间距为 0.6m，导线直径 33.6mm，

则分裂导线半径 $R = 0.6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.424$ (m)，等效导线半径

$$R_i = 0.424 \times \sqrt[2]{\frac{2 \times 0.0168}{0.424}} = 0.119 \text{ (m)}。$$

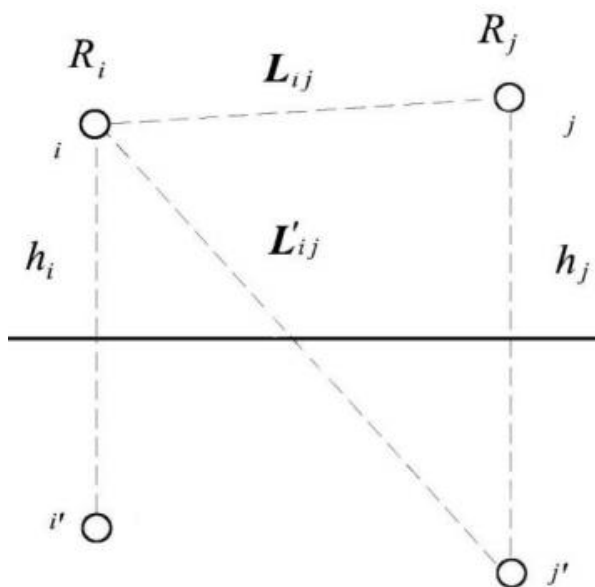


图 C.2 电位系数计算图

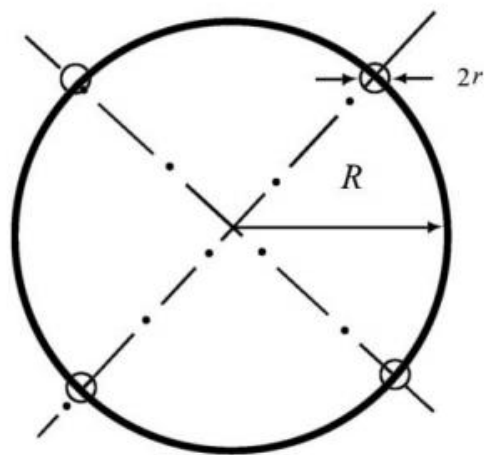


图 C.3 等效半径计算图

对于三相交流线路，由于电压为时间向量，计算各相导线的电压时要用复数表示：

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{iI}$$

相应地电荷也是复数量：

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{iI}$$

矩阵关系即分别表示了复数量的实部和虚部两部分：

$$[U_R] = [\lambda] [Q_R]$$

$$[U_I] = [\lambda] [Q_I]$$

②计算由等效电荷产生的电场

为计算地面电场强度的最大值，通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。

当各导线单位长度的等效电荷量求出后，空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出，在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为：

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x-x_i}{L_i^2} - \frac{x-x_i}{(L'_i)^2} \right)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y-y_i}{L_i^2} - \frac{y+y_i}{(L'_i)^2} \right)$$

式中： x_i 、 y_i ——导线 i 的坐标 ($i=1$ 、 2 、 $\dots$ 、 m)；

m ——导线数目；

L_i 、 L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离， m 。

对于三相交流线路，可根据求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为：

$$\begin{aligned} \overline{E}_x &= \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixI} \\ &= E_{xR} + jE_{xI} \\ \overline{E}_y &= \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} \\ &= E_{yR} + jE_{yI} \end{aligned}$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量；

该点的合成场强为：

$$\begin{aligned} \overline{E} &= (E_{xR} + jE_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + jE_{yI})\overline{y} \\ &= \overline{E}_x + \overline{E}_y \end{aligned}$$

式中：

$$E_x = \sqrt{(E_{xR}^2 + E_{xI}^2)}$$

$$E_y = \sqrt{(E_{yR}^2 + E_{yI}^2)}$$

在地面处 ($y=0$) 电场强度的水平分量, 即 $E_x=0$ 。

2、工频磁场计算公式

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》 (HJ24-2014) 的附录 D 计算高压送电线路下空间工频磁场强度。

220kV 导线下方 A 点处的磁场强度计算式如下:

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}}$$

式中: I ——导线 i 中的电流值;

h ——计算 A 点距导线的垂直高度;

L ——计算 A 点距导线的水平距离。

对于三相线路, 由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角, 按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

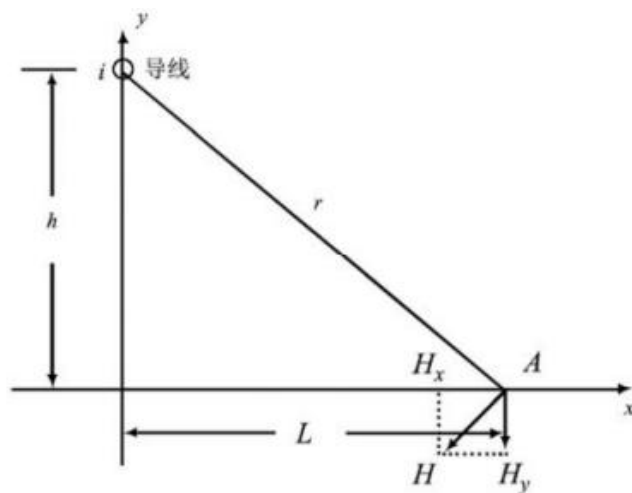


图 1-1 磁场向量图

合成后的水平和垂直场强分别为:

$$H_x = H_{1x} + H_{2x} + H_{3x}$$

$$H_y = H_{1y} + H_{2y} + H_{3y}$$

$$H = \sqrt{H_x^2 + H_y^2}$$

式中:

H_{1x} 、 H_{2x} 、 H_{3x} 为各相导线的场强的水平分量;

H_{1y} 、 H_{2y} 、 H_{3y} 为各相导线的场强的垂直分量；

H_x 、 H_y 为计算点处合成后的水平和垂直分量；

H 为计算点处磁场强度合成总量磁场强度(A/m)。

为了与环境标准相对应，需要将磁场强度转换为磁感应强度，转换公式为：

$$B=\mu_0H$$

式中：B——磁感应强度；

H——磁场强度；

μ_0 ——常数，真空中磁导率（ $\mu_0=4\pi\times 10^{-7}\text{H/m}$ ）

3.2.4 双回架空线路

1、预测参数选择

本工程双回架空线路塔杆型号较多，本报告主要选择穿过居民区的影响最大塔杆型号进行预测。因此，本次预测 220kV 双回架空线路选用具有代表性的 2F2W13G-JT4 双回线路直线塔作为预测塔型进行预测。

本次预测 220kV 架空线路选用导线型号为 JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线。

线路预测参数见表 3-1。

表 3-1 本工程 220kV 双回架空线路预测参数一览表

线路电压	220kV
回路数	双回
架线方式	架空走线
导线型号	JL/LB20A-630/45 铝包钢芯铝绞线
外径 (mm)	33.6
计算电流 (A)	945
导线分裂	2
导线半径 (m)	0.0168
预测塔型	2F2W13G-JT4
相序排列	B C A B C A
导线垂直间距	6.5m、6.5m
导线离钢塔中心距离	5.7m、5.6m、5.5m
呼程高	27m
导线对地最低高度	16.06m
计算方向	离地高度 1.5m、4.5m、7.5m 的水平面，以线路中心地面投影点为原点，向两侧计算 45.7m。
计算步长	1m

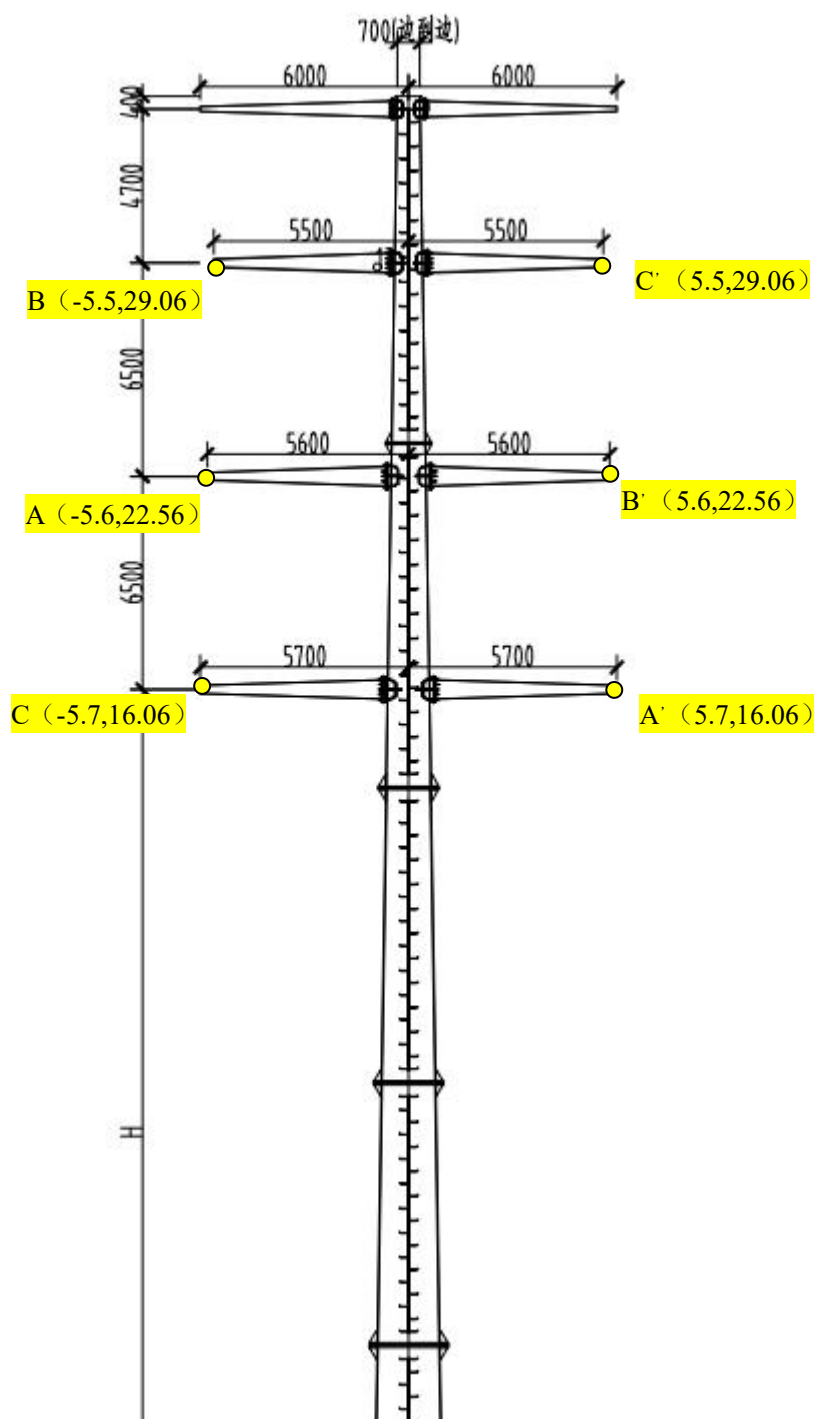


图 3-3 双回架空线路预测塔型

2、预测结果及分析

(1) 空间电场强度分布理论计算

根据计算公式及设计参数，本项目新建 220kV 双回架空线路工频电场强度预测结果如下。

项目工频电场强度等值线图如下：

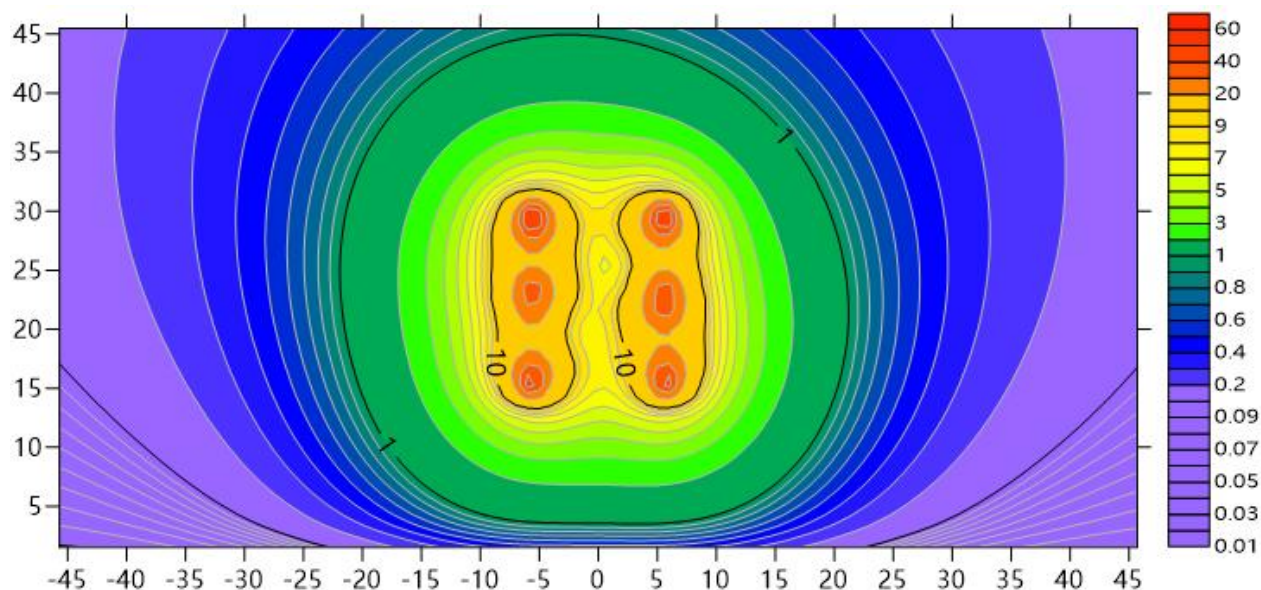


图 3-4 项目双回架空输电线路工频电场强度等值线图（单位 kV/m）

离地 1.5m 高处的电场强度理论计算结果见表 3-2，离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频电场强度衰减趋势详见图 3-5。

由图 3-5 可知，电场强度随着距中心线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。

由表 3-2 可以看出，本项目 220kV 双回架空线路在离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频电场强度最大值分别为 0.45kV/m、1.28kV/m、2.30kV/m，位于输电线路中心线 3.7m 处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。

表 3-2 本项目双回架空线路下工频电场强度理论预测结果

距线路中心线距离 (m)	导线离地 16.06m 时电场强度 (kV/m)		
	地面高度 1.5m 处	地面高度 4.5m 处	地面高度 7.5m 处
45.7	0.01	0.03	0.05
44.7	0.01	0.03	0.05
43.7	0.01	0.03	0.05
42.7	0.01	0.03	0.06
41.7	0.01	0.04	0.06
40.7	0.01	0.04	0.07
39.7	0.01	0.04	0.07
38.7	0.02	0.05	0.08
37.7	0.02	0.05	0.08
36.7	0.02	0.05	0.09
35.7	0.02	0.06	0.10

距线路中心线距离 (m)	导线离地 16.06m 时电场强度 (kV/m)		
	地面高度 1.5m 处	地面高度 4.5m 处	地面高度 7.5m 处
34.7	0.02	0.07	0.11
33.7	0.02	0.07	0.12
32.7	0.03	0.08	0.13
31.7	0.03	0.09	0.15
30.7	0.03	0.10	0.17
29.7	0.04	0.11	0.18
28.7	0.04	0.13	0.21
27.7	0.05	0.15	0.23
26.7	0.06	0.16	0.26
25.7	0.06	0.19	0.29
24.7	0.07	0.21	0.33
23.7	0.08	0.24	0.38
22.7	0.10	0.27	0.43
21.7	0.11	0.31	0.48
20.7	0.12	0.35	0.55
19.7	0.14	0.39	0.62
18.7	0.16	0.44	0.70
17.7	0.18	0.50	0.79
16.7	0.20	0.56	0.89
15.7	0.23	0.63	1.00
14.7	0.26	0.70	1.13
13.7	0.28	0.77	1.26
12.7	0.31	0.85	1.40
11.7	0.34	0.93	1.55
10.7	0.36	1.00	1.71
9.7	0.39	1.07	1.86
8.7	0.41	1.13	1.99
7.7	0.42	1.19	2.11
6.7	0.44	1.23	2.20
边导线处	0.45	1.25	2.27
3.7	0.45	1.28	2.30
线路中心线处	0.44	1.26	2.25

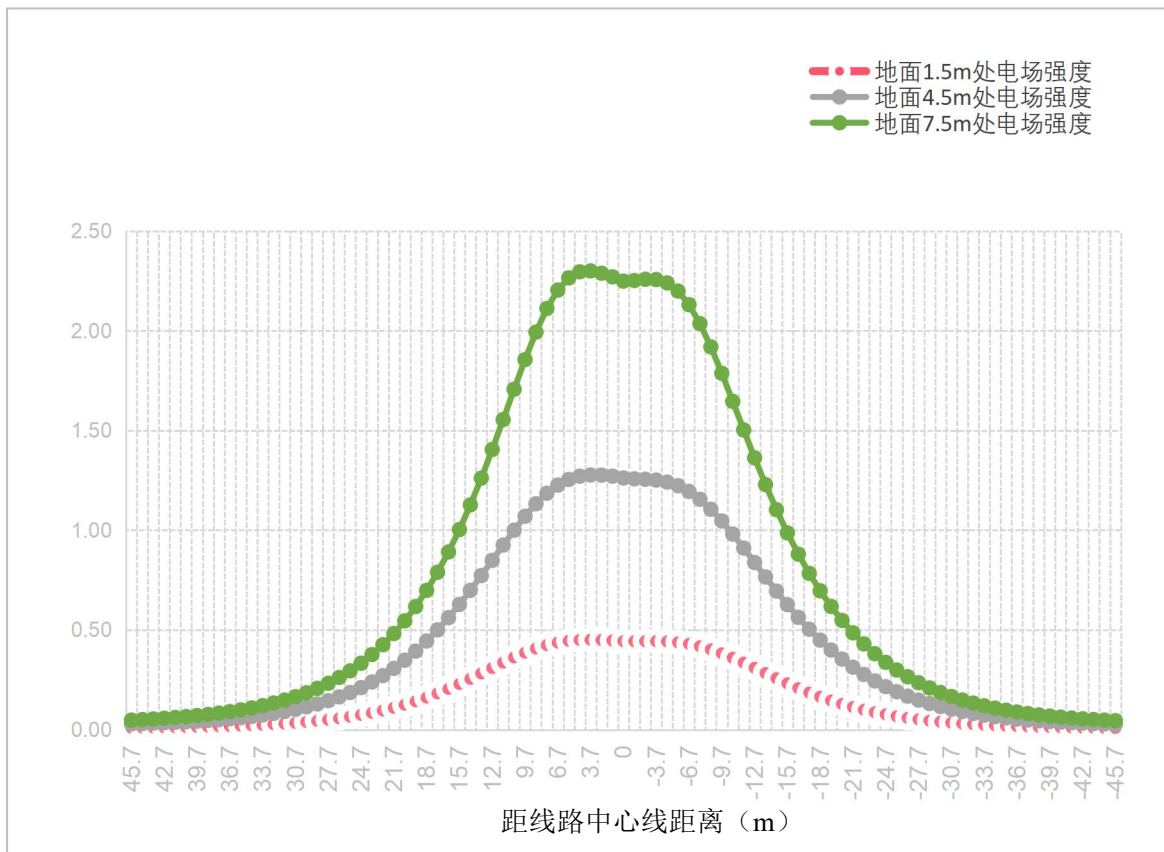


图 3-5 220kV 双回架空线路工频电场强度衰减趋势图（单位 kV/m）

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），220kV 输电线路对居民区的最小距离要求为 7.5m，根据分析，架空线路距离居民区 7.5m 高时，地面 1.5m 处的工频电场强度最大值为 3.02kV/m，位于边导线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度限值 4kV/m 的要求。

表 3-3 双回架空线路对地距离 7.5m 时工频电场强度理论预测结果

距线路中心线距离 (m)	电场强度 (kV/m)
	地面高度 1.5m
45.7	0.02
44.7	0.02
43.7	0.02
42.7	0.02
41.7	0.02
40.7	0.02
39.7	0.03
38.7	0.03
37.7	0.03
36.7	0.03
35.7	0.03

距线路中心线距离 (m)	电场强度 (kV/m)
	地面高度 1.5m
34.7	0.04
33.7	0.04
32.7	0.04
31.7	0.04
30.7	0.05
29.7	0.05
28.7	0.06
27.7	0.06
26.7	0.07
25.7	0.08
24.7	0.09
23.7	0.10
22.7	0.11
21.7	0.13
20.7	0.16
19.7	0.19
18.7	0.23
17.7	0.29
16.7	0.36
15.7	0.45
14.7	0.56
13.7	0.71
12.7	0.90
11.7	1.12
10.7	1.39
9.7	1.70
8.7	2.01
7.7	2.30
6.7	2.50
边导线处	2.59
中心先出	1.73

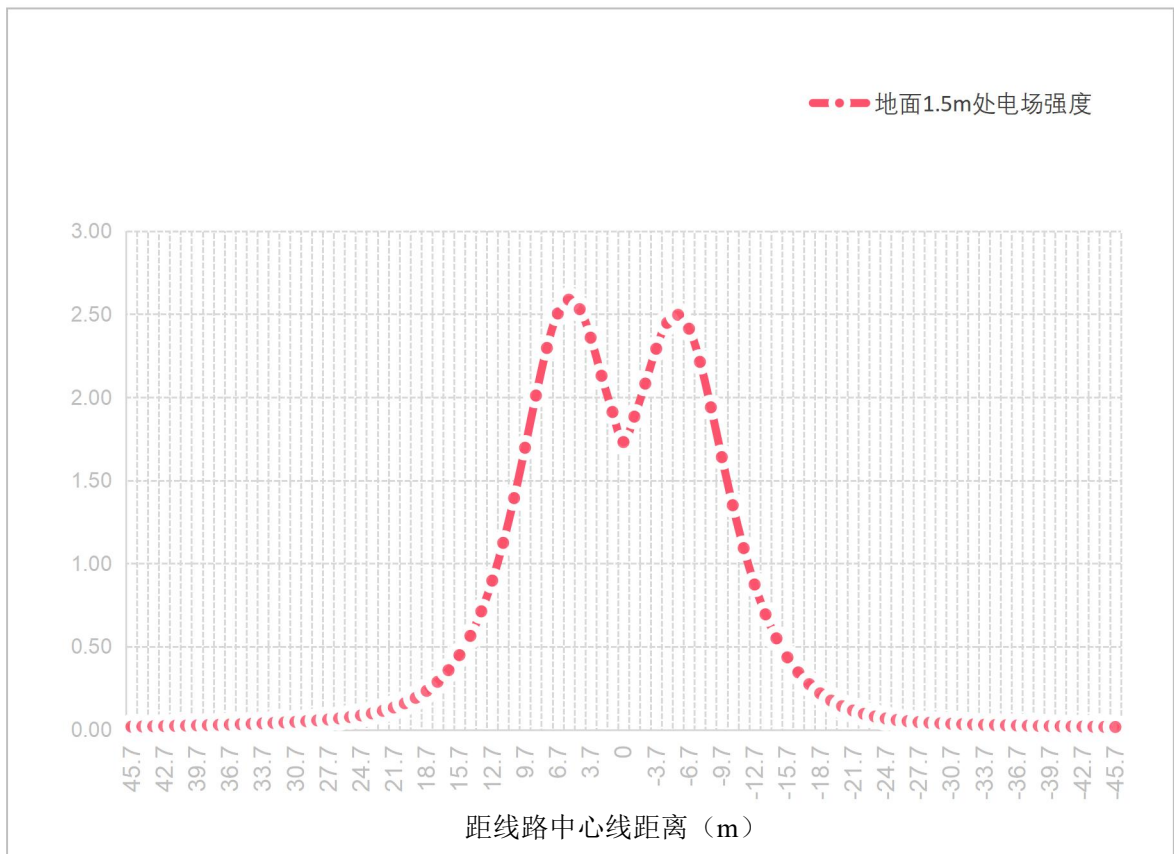


图 3-6 220kV 双回架空线路对地 7.5m 时工频电场强度衰减趋势图（单位 kV/m）

2、空间磁场强度分布理论计算

本项目 220kV 双回架空线路工频磁感应强度预测结果如下。

项目双回架空输电线路工频磁感应强度等值线图如下：

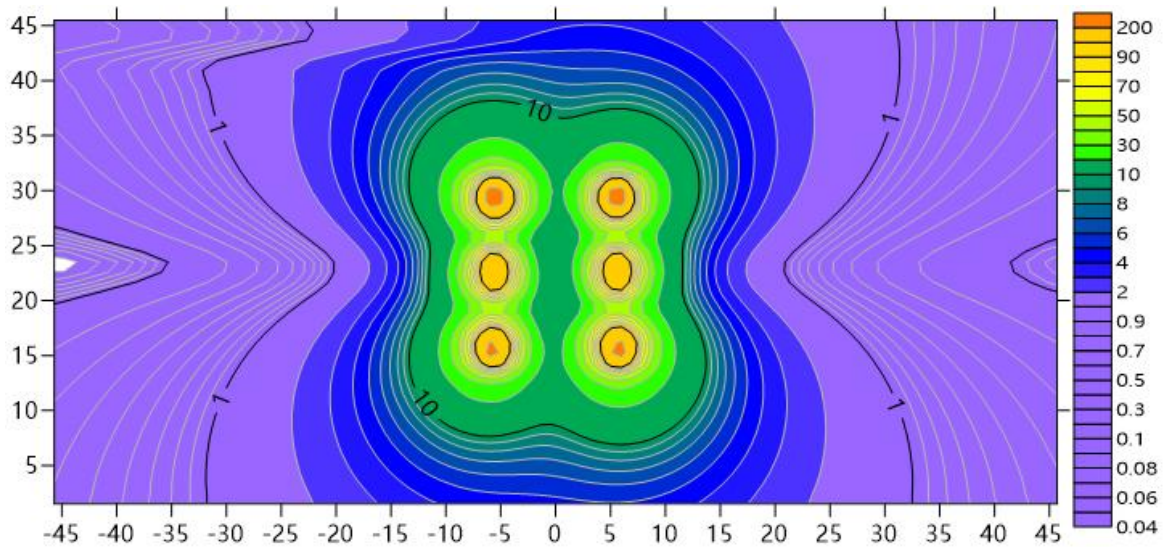


图 3-7 项目输电线路工频磁感应强度等值线图（单位：μT）

离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的磁感应强度理论计算结果见表 3-4，离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频磁感应强度衰减趋势详见图 3-8。

由图 3-8 可知，工频磁感应强度随着距中心线投影水平距离的增加总体呈逐渐衰减趋势。

由表 3-4 可以看出，本项目 220kV 双回路架空线路在离地 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频磁感应强度最大值分别为 4.93 μ T、7.01 μ T、11.04 μ T，均位于输电线路边导线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度限值 100 μ T 的要求。

表 3-4 本项目双回架空线路下工频磁感应强度理论预测结果

距线路中心线距离 (m)	导线离地 16.06m 时磁感应强度 (μ T)		
	地面高度 1.5m 处	地面高度 4.5m 处	地面高度 7.5m 处
45.7	0.43	0.40	0.37
44.7	0.45	0.43	0.39
43.7	0.48	0.46	0.42
42.7	0.51	0.49	0.44
41.7	0.54	0.52	0.48
40.7	0.58	0.55	0.51
39.7	0.62	0.59	0.55
38.7	0.66	0.63	0.59
37.7	0.70	0.68	0.64
36.7	0.75	0.73	0.69
35.7	0.80	0.79	0.74
34.7	0.86	0.85	0.80
33.7	0.92	0.91	0.87
32.7	0.98	0.98	0.95
31.7	1.06	1.06	1.03
30.7	1.13	1.15	1.13
29.7	1.22	1.25	1.23
28.7	1.31	1.35	1.35
27.7	1.41	1.47	1.48
26.7	1.52	1.60	1.63
25.7	1.64	1.74	1.79
24.7	1.77	1.90	1.98
23.7	1.90	2.08	2.19
22.7	2.05	2.27	2.43

距线路中心线距离 (m)	导线离地 16.06m 时磁感应强度 (μT)		
	地面高度 1.5m 处	地面高度 4.5m 处	地面高度 7.5m 处
21.7	2.21	2.48	2.70
20.7	2.38	2.71	3.00
19.7	2.56	2.97	3.35
18.7	2.76	3.24	3.74
17.7	2.96	3.55	4.18
16.7	3.17	3.87	4.67
15.7	3.38	4.22	5.23
14.7	3.60	4.58	5.84
13.7	3.82	4.95	6.51
12.7	4.03	5.34	7.24
11.7	4.24	5.71	8.00
10.7	4.42	6.07	8.77
9.7	4.59	6.39	9.50
8.7	4.72	6.65	10.16
7.7	4.82	6.85	10.67
6.7	4.89	6.97	10.97
边导线出	4.93	7.01	11.04
线路中心线处	4.70	6.29	8.72

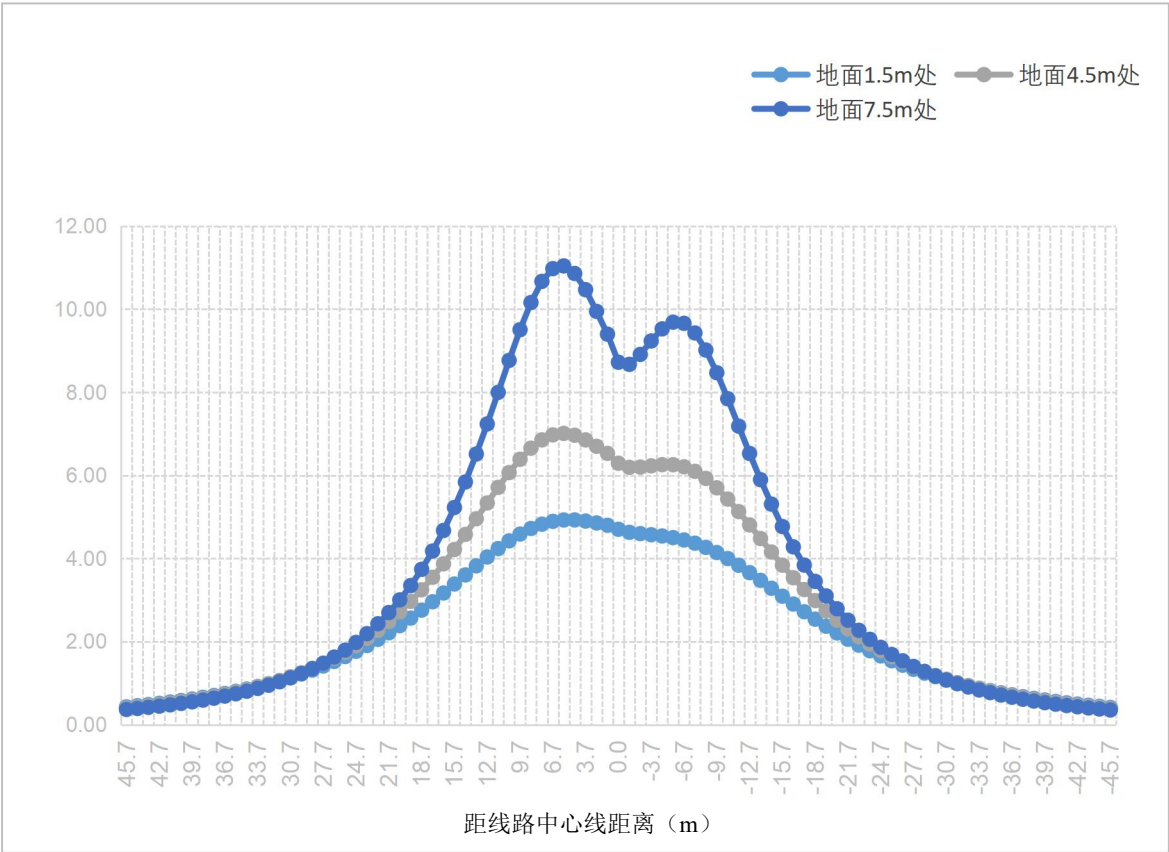


图 3-8 本项目输电线路工频磁感应强度衰减趋势图（单位：μT）

根据《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010），220kV 输电线路对居民区的最小距离要求为 7.5m，根据分析，架空线路距离居民区 7.5m 高时，地面 1.5m 处的工频磁感应强度最大值为 21.02 μT，位于边导线处，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度限值 100μT 的要求。

表 3-5 双回架空线路对地距离 7.5m 时工频磁感应强度理论预测结果

距线路中心线距离 (m)	磁感应强度 (μT)
	地面高度 1.5m
45.7	0.32
44.7	0.35
43.7	0.37
42.7	0.40
41.7	0.43
40.7	0.46
39.7	0.50
38.7	0.53
37.7	0.58

距线路中心线距离 (m)	磁感应强度 (μT)
	地面高度 1.5m
36.7	0.63
35.7	0.68
34.7	0.74
33.7	0.81
32.7	0.88
31.7	0.97
30.7	1.06
29.7	1.17
28.7	1.29
27.7	1.42
26.7	1.58
25.7	1.76
24.7	1.96
23.7	2.19
22.7	2.46
21.7	2.78
20.7	3.14
19.7	3.56
18.7	4.05
17.7	4.63
16.7	5.31
15.7	6.10
14.7	7.04
13.7	8.13
12.7	9.39
11.7	10.84
10.7	12.45
9.7	14.16
8.7	15.85
7.7	17.32
6.7	18.31
边导线处	18.58
线路中心线处	11.75

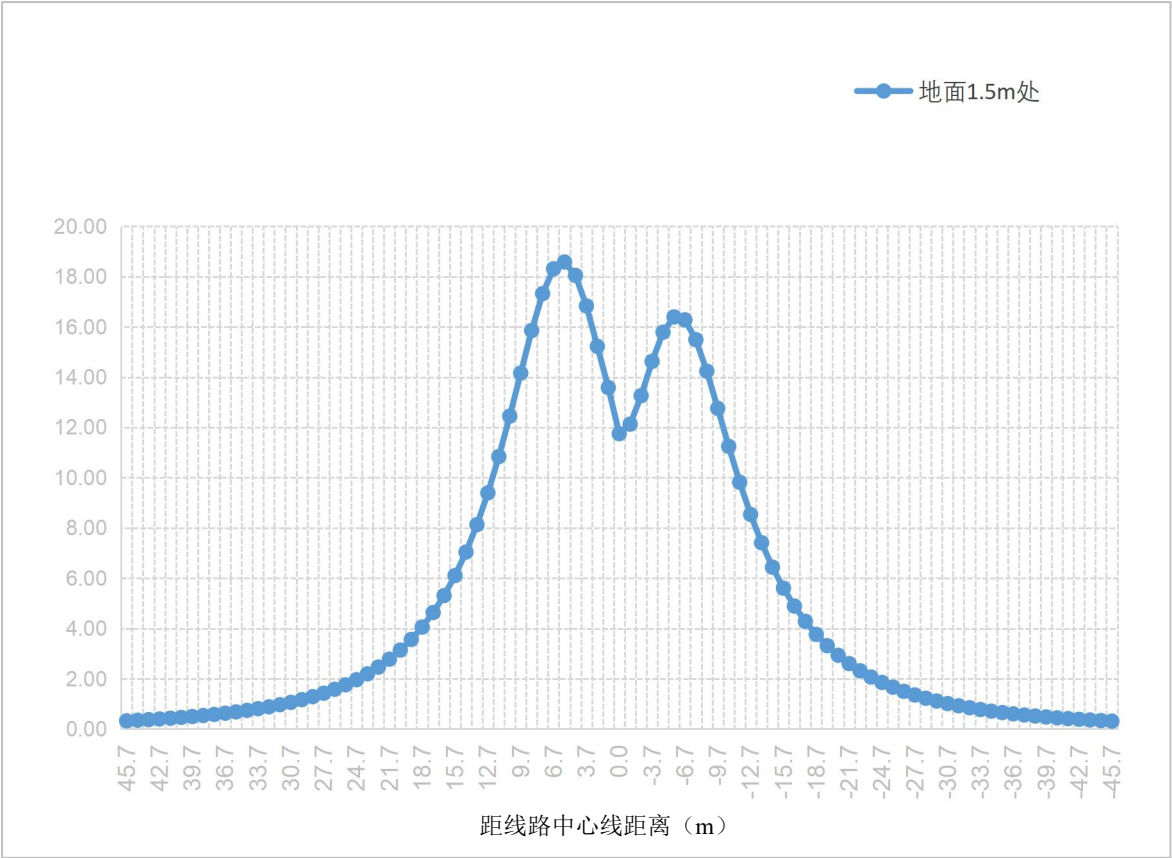


图 3-9 输电线路距居民区 7.5m 高时工频磁感应强度衰减趋势图（单位：μT）

3、环境敏感目标处工频电磁水平

工频电场强度和工频磁感应强度随水平距离的增加而衰减，因此对于电磁环境敏感目标，根据建筑物所在拟建线路段和建筑物高度，选择不同楼层高度进行计算，计算结果如下。

表 3-11 环境敏感目标处工频电磁场强度计算结果一览表

序号	名称	距线路边 导线水平 距离	导线离地 高度 (m)	预测点离地 高度 (m)	工频电磁强度	
					电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (μ T)
1	西湖水库健康主 题公园管理处	线路下	16.1	1.5	0.45	4.93
				4.5	1.28	7.01
2	西湖街道中心幼 儿园	线路北侧 28m	16.1	1.5	0.02	0.92
				4.5	0.07	0.91
				7.5	0.12	0.87
3	方圆小城之春 17/18、19/20、 21/22 栋	线路北侧 26m	16.1	1.5	0.03	1.06
				4.5	0.09	1.06
				7.5	0.15	1.03

				10.5	0.20	0.95
				13.5	0.25	0.81
				16.5	0.28	0.62
				19.5	0.31	0.40
				22.5	0.33	0.23
				25.5	0.34	0.32
				28.5	0.34	0.53
				31.5	0.33	0.71
				34.5	0.32	0.85
				37.5	0.30	0.93
				40.5	0.29	0.97
				43.5	0.27	0.95
				46.5	0.25	0.90
				49.5	0.23	0.85
				52.5	0.22	0.80
				55.5	0.20	0.80
				58.5	0.19	0.75
				61.5	0.18	0.69
				64.5	0.17	0.64
				67.5	0.16	0.59
				70.5	0.15	0.56
				73.5	0.14	0.50
				76.5	0.13	0.46
4	雷州第二人民医院配电房	线路南侧 24m	16.1	1.5	0.04	1.13
5	雷州第二人民医院食堂	线路南侧 26m	16.1	1.5	0.03	1.06
6	雷州第二人民医院急诊楼	线路南侧 26m	16.1	1.5	0.03	1.06
				4.5	0.09	1.06
				7.5	0.15	1.03
7	白沙供电所	线路南侧 19m	16.1	1.5	0.07	1.77
8	碧桂园 15 栋	线路北侧 15m	18.7	1.5	0.11	2.10
				4.5	0.30	2.42
				7.5	0.48	2.75
				10.5	0.64	3.03
				13.5	0.79	3.15
				16.5	0.93	2.96
				19.5	1.03	2.38
				22.5	1.07	1.54
				25.5	1.06	1.00
				28.5	1.00	1.52
				31.5	0.91	2.25
				34.5	0.81	2.69

				37.5	0.70	2.80
				40.5	0.60	2.66
				43.5	0.52	2.41
				46.5	0.45	2.13
				49.5	0.39	1.86
9	碧桂园 13 栋、14 栋	线路北侧 24m	18.7	1.5	0.01	1.17
				4.5	0.03	1.22
				7.5	0.07	1.23
				10.5	0.12	1.22
				13.5	0.19	1.13
				16.5	0.27	0.97
				19.5	0.33	0.73
				22.5	0.38	0.46
				25.5	0.39	0.28
				28.5	0.37	0.43
				31.5	0.31	0.68
				34.5	0.24	0.90
				37.5	0.17	1.04
				40.5	0.10	1.12
				43.5	0.04	1.14
				46.5	0.03	1.11
				49.5	0.05	1.07
10	碧桂园 7 栋、3A 栋、1 栋	线路北侧 24m	16.06	1.5	0.04	1.22
				4.5	0.11	1.25
				7.5	0.18	1.23
				10.5	0.25	1.15
				13.5	0.30	0.99
				16.5	0.34	0.76
				19.5	0.37	0.49
				22.5	0.39	0.29
				25.5	0.40	0.40
				28.5	0.39	0.65
				31.5	0.38	0.87
				34.5	0.36	1.03
				37.5	0.34	1.11
				40.5	0.32	1.14
				43.5	0.29	1.12
				46.5	0.27	1.07
				49.5	0.25	1.01
11	碧桂园 3A 栋、1 栋	线路北侧 24m	16.06	1.5	0.04	1.22
				4.5	0.11	1.25
				7.5	0.18	1.23
				10.5	0.25	1.15
				13.5	0.30	0.99

				16.5	0.34	0.76
				19.5	0.37	0.49
				22.5	0.39	0.29
				25.5	0.40	0.40
				28.5	0.39	0.65
12	碧桂园钻石郡 3 号、4 号	线路北侧 28m	18.9	1.5	0.01	0.90
				4.5	0.03	0.92
				7.5	0.06	0.91
13	碧桂园商业 1 区	线路北侧 40m	18.9	1.5	0.01	0.44
				4.5	0.02	0.43
14	碧桂园商业 2 区	线路北侧 22m	18.9	1.5	0.02	1.33
				4.5	0.04	1.42

根据表 3-11 预测结果分析可知，本工程输电线路沿线的环境保护目标工频电场强度预测值为 0.01-1.28kV/m、工频磁感应强度为 0.23-7.01 μ T，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中标准限值要求。

5 电磁环境影响评价结论

5.1 电磁环境现状

本项目周围所有测点均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中频率为 50Hz 的公众曝露控制限制值要求,即架空输电线路线下耕地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所,电场强度 $\leq 10000\text{V/m}$,其他区域电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$;磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

5.2 电磁环境影响评价

通过架空线路理论计算,本项目双回架空线路运行期地面 1.5m、4.5m、7.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)频率为 50Hz 时电场强度控制限值(即 4000V/m)和磁感应强度控制限值(即 $100\mu\text{T}$)的要求。本工程线路沿线的环境保护目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中标准限值要求。

因此,可以预测本项目建成投产后,其周围的工频电磁环境可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场强度限值 4kV/m 、磁感应强度限值 $100\mu\text{T}$ 的要求。